استمع إلى الموسيقى

الوقاية من ضعف السمع للموسيقيين

ترجمة

دكتورة إيمان الصباح إبراهيم

التحرير والتدقيق اللغوى

أ. هانزادة هشام أمين شرف



مكتبة الأنجلو المصرية

استمع إلى الموسيقى

الوقاية من ضعف السمع للموسيقيين

ترجمة

د/ إيمان الصباح إبراهيم

دكتوراه الفلسفة في علم السمعيات

جامعة وسترن انتاريو - لندن انتاريو كندا

بكالوريوس الطب والجراحة

ماجستير السمعيات

كلية الطب - جامعة القاهرة

التحرير والتدقيق اللغوي

أ/ هانزادة هشام أمين شرف

M.A TAFL – the American University in Cairo

ليسانس الآداب قسم اللغة الإنجليزية - جامعة القاهرة



مكتبة الأنجلو المصرية

بطاقة فهرسة

تشاسن ، مارشال.

استمع الى الموسيقى : الوقاية من ضعف السمع للموسيقين

تـألـيــف مـارشال تشاسن ؛ترجمة د. ايمان الصباح ابراهيم

17× 24 ســم

1- السمع

2- الموسيقى

أ - العنوان

رقــم الإيداع :2014/19010 تصنيف ديوى :612.85

978-977-05-2932-4 : ISBN

طبع فى جمهورية مصر العربية بمطبعة محمد عبد الكريم حسان

مكتبـة الانجلـو المصريـة 165 شارع محمد فريد القاهرة – مصر

تليفون : 23914337 (202) ؛ فاكس : 23957643 (202)

E-mail : angloebs@anglo-egyptian.com

www.anglo-egyptian.comWebsite :

الفهرس

بسم الـلـه الرحمن الرحيم

مقدمة المترجم

أحمد الـلـه أن وفقني إلى إتمام ترجمة كتاب "إستمع إلى الموسيقى - الوقاية من ضعف السمع للموسيقيين" لمؤلفه/ مارشال تشاسن الذي صدر عام 2010.

إن علم السمعيات علم حديث نسبيا، فقد بدأ مع نهاية الحرب العالمية الثانيـة، وبالرغم من أن حاسة السمع تبدأ بالعمل قبل حاسة البصر (خلال الشهر السادس من الحمل، أي قبل الولادة) إلا أن الأبحاث في مجال السمعيات لا تزال متأخرة عن مثيلتها في علم البصريات، ولكن الوعي بأهمية حاسة السـمع والحفـاظ عليهـا يتزايـد، لـذلك قررت ترجمة هذا الكتاب، لما رأيـت فيـه مـن معلومـات أرى كمخـتص أن كثـيرا مـن الناس وليس الموسيقيين فحسب، بحاجة إليها. إن الضوضاء هي أي صوت غير مرغوب فيه، لذلك قد تعتبر الموسيقى أحيانا ضوضاء إذا لم يكن الإستماع إليها مرغوبا فيه.

تتنوع مصادر الضوضـاء في الحيـاة المعـاصرة خاصـة في المـدن، ويتعـدى التـأثير السلبي للضوضـاء حاسـة السـمع إلى مختلـف أجهـزة الجسـم، ويسـبب العديـد مـن الاضطرابات كارتفاع ضغط الدم واضطرابات النوم وغيرها الكثير.

يتكون هذا الكتاب من خمسـة فصـول؛ يعـرض الفصـل الأول مقدمـة عـن السـمع وضعف السمع، ويستعرض الفصل الثـاني العوامـل التـي تـؤثر عـلى ضـعف السـمع، أمـا الفصل الثالث، فيعرض استراتيجيات يمكن اتباعهـا لتقليـل التعـرض للموسـيقى، ويعـرض الفصلين الرابع والخامس ملخصا للمعلومات الواردة في الفصول الثلاثة السابقة.

ونظرا لوجود أكثر من معنى لبعض الكلمات/المصطلحات، فقد بذلت كـل مـا في وسعي لاختيار المعاني التـي رأيـت أنهـا مناسـبة أكـثر للتعبـير عـن المقصـود في الـنص الأصلي. وأخيرا، أرجو أن تكـون المعلومـات الـواردة في هـذا الكتـاب مفيـدة لكـل مـن يقرأها، سواءً كان أكاديميا، أو عاملا في المجال الموسيقي، أو يتعرض لمستويات مرتفعـة من الأصوات في مجال عمله.

أود أن أتقدم بالشكر إلى مكتبة الأنجلو المصرية وبخاصة السيد/ كـريم جـريس، وأيضا أتقدم بالشكر إلى صديقتي العزيزة هانزادة هشام أمين شرف لقيامها بالتـدقيق والتعديل اللغوي.

إيمان إبراهيم

مقدمة المؤلف

إن هذا الكتاب (إستمع إلى الموسيقى- الحفاظ على السمع للموسيقيين) يعد في الواقع بمثابة ثلاثة كتب في كتاب واحد، وهو موجه للموسيقيين. يتكون الكتاب الأول من الفصول الأول الثاني، والثالث وهو عبارة عن شرح تفصيلي للعوامل التي تؤثر على فقدان السمع والاستراتيجيات التي يمكن اتباعها للتقليل من ضعف السمع. على الرغم من أن اللغة التي كتب بها هذا الكتاب لغة سهلة غير تقنية، إلا أن كل المعلومات الواردة به صحيحة ومدعومة بالأبحاث والدراسات.

يتكون الكتاب الثاني من الفصلين الرابع والخامس، وهو عبارة عن ملخص للمواضيع والمعلومات التي تم تناولها في الجزء الأول. يحتوي الفصل الرابع على خمس بيانات حقائق ملخصة لمختلف أنواع الآلات الموسيقية ، بينما تمت كتابة الفصل الخامس على طريقة الأسئلة الشائعة. أما الكتاب الثالث، فهو يتكون من 5 صفحات كاملة من المعلومات التقنية وهي اختيارية لمن يريد الاستزادة. إن القارئ المهتم سيستفيد من هذه الصفحات ولكن تخطيها لن يؤثر بأي حال على اكتمال الفائدة من الكتاب. هذه الصفحات محاطة بمستطيل واضح، وهي عن: الديسيبل، الرنين، تأثير الانسداد، اثنين من قوانين الفيزياء، ومعلومات مفصلة عن أدوات الرصد التي توضع داخل الأذن.

إن هذا الكتاب موجه إلى الموسيقيين، وهو يقدم حصيلة أكثر من 20 عاما من العمل الإكلينيكي مع الموسيقيين في عيادات الموسيقيين بكندا. لقد تطور مفهوم الحفاظ على سمع الموسيقيين وأصبح مفهوما أساسيا بعد أن كان مهمشا، وذلك لأن الموسيقيين أصبحوا أكثر وعيا من أي وقت مضى بأهمية الحفاظ على سمعهم.

صدر لي كتاب آخر بعنوان (ضعف السمع لدى الموسيقيين) عام 2009، عن دار نشر بلورال www.pluralpublishing.com.

وقد كان موجها لأولئك الذين يعملون مع الموسيقيين وأنا أرجح كتابي السابق ذلك لمن يجدون هذا الكتاب مفيدا ويودون الاستزادة.

أود أن أتقدم بالشكر لزوجتي جوان، وأبنائي الثلاثة كورتني، ميرديث، وشون، لما تحملوه أثناء فترة كتابتي لهذا الكتاب، وأخيرا، أود أن أشكر شون

أوكونور، الذي يعود الفضل إليه في معظم ما تعلمته عن الموسيقى وحاول جاهـدا أن يعلمني أساس إيقاعات الآلات الوترية.

ولمن يهتم من الموسيقيين، فقد أنشـأت عيـادات الموسـيقيين بكنـدا موقعـا عـلى الشبكة العنكبوتية الإنترنت وهو مخصص لفـرق المـرآب (الجـراج) المدرسـية، كـما أن الموسيقيين المحترفين يجدونه مفيدا أيضا.

عنوان الموقع www.musiciansclinics.com

إن التعريف بآثار التعرض للموسيقى على السمع يعد حجر زاويـة في أي برنـامج للوقاية من ضعف السمع، ولدعم هذه المجهودات، فإن عائدات هذا الكتاب تـذهب لدعم الأنشطة التعليمية لعيادات الموسيقيين بكندا.

دكتور/ مارشال تشاسن

Aud., M.Sc., Reg. CASLPO, Aud(C)

أخصائي سمعيات

مدير أبحاث السمعيات عيادات الموسيقيين بكندا

340 College Street, Suite 340

Toronto, Ontario, Canada, M5T 3A9

Marshall.Chasin@rogers.com

www.musiciansclinics.com

يناير 2010

1

الفصل الأول

السمع وضعف السمع

الفصل الأول

السمع وضعف السمع

إن الأذن عضو مثير للدهشة، فهي تدفع الإنسان للاعتقاد بأن التطور كـان يضـع الموسيقى والموسيقيين في الإعتبار.

تتكون الأذن من معززات (محسنات) للصوت تزيد مـن شـدة الـنغمات الحـادة (ذات الترددات العالية)، ومثبطات للصوت تقلـل مـن شـدة الـنغمات الغليظـة (ذات الترددات المنخفضة) بل وحتى أنظمة خاصة لحماية الأذن من الأصوات عالية الشـدة. تحتوي الأذن أيضا على أجهزة لتحليل الصوت حيث تقوم بتحويل الأصوات من حالتها العادية في البيئة المحيطة إلى نغمات مستقلة، لا تختلف عن تلـك الموجـودة في لوحـة مفاتيح البيانو.

في الواقع، هناك ألياف عصبية بذاتها موظفة لاستقبال أصوات بعينهـا ونقلهـا إلى جزء معين في المخ ، حيث تسجل المعلومات المستخلصة من هذه الأصوات. الشكل 2-2 يعرض العلاقة بين بعض النغمات أو العلامات الموسيقية وترددها بالهرتز.

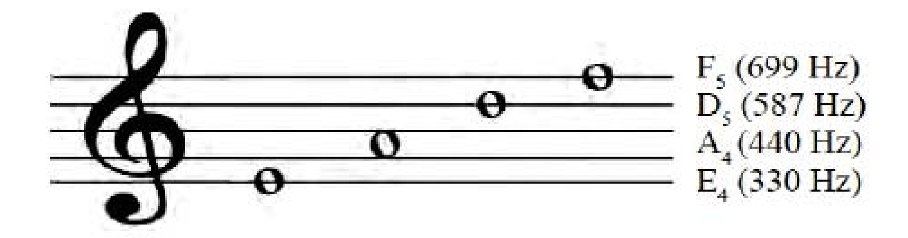


Figure 1-1: Treble clefs with some notes

شكـل1-1: العلاقة بين بعض النغمات أو العلامات الموسيقية وترددها بالهرتز.

إن إختلاف اللغة والمصطلحات بين كل مـن الموسـيقيين والبـاحثين كـان سـببا في تفرقهم لمدة طويلة.

يسـمي الموسـيقيين العلامـات الموسـيقية دو، ري، مـي، إلـخ ... بيـنما العلـماء والباحثين الذين يبحثون في علم الصوتيات يسمون هذه النغمات ترددات.

ملحوظة: استخدم المؤلف نظام إيه بي سي A B C

لتسمية النغمات، حيث نغمة إيه = لا، بي = سي/تي، سي = دو ..إلخ (المترجم).

على سبيل المثال، فإن النغمة إيه (لا) لها تردد 440 هرتز في المساحة الثانية عند المفتاح الحاد، والنغمة بي (سي) لها تردد 494 هرتز، أي أعـلى منهـا، بيـنما النغمـة سي (دو) لها تردد 523 هرتز، أعلى منهما.

نغمة سي (دو) المتوسطة لها تردد 262 هرتز، بينما تلك الموجودة في قمة لوحـة المفاتيح (الكيبورد) لها تردد 4168 هرتز. يمكن استخدام الرمز أو الرقم بالتبادل، أو قد يستخدم كلاهما. إن استخدام البـديل الرقمـي للتعبـير عـن النغمـة مـريح لأن الـرقم يتضاعف مع كل أوكتاف، مثلا أو كتاف فوق نغمة إيه ذات 440 هرتز هو 880 هرتز، وأوكتاف تحتها هو 220 هرتز.

هناك مصطلح آخر يعوق التواصل، يستخدم الموسـيقيون كلمتـي بيـانو وفـورتي، بينما يعبر عن ذلك علماء الصوتيات ب: 60 ديسيبل و90 ديسيبل على الترتيب.

إن الموسيقى التي تعزف بشدة فـورتي هـي عاليـة الشـدة بالتأكيـد، ولكـن عنـد قياس شدتها باستخدام جهاز قياس مستوى شدة الصوت قد نجد الصوت الصادر عـن آلة ما يصل إلى 90 ديسيبل، بينما الصادر عن أخرى قد يصل إلى 110 ديسيبل. معنـي ذلك أنه بينما يتوافق اسم النغمـة وترددهـا، لا يتوافـق التعبـير الموسـيقي عـن شـدة الصوت والقياس الفيزيائي لهذه الشدة بنفس الدقة.

يعرض جدول 1-1 المدى الذي يـتم فيـه العـزف عـلى شـدتي بيـانو وفـورتي مـع القياسات بالديسيبل.

إن وحدة القياس الفيزيائي لشـدة اهتـزازات الصـوت في الهـواء هـي الديسـيبل، بينما الانطباع الشخصي لهذه الشدة هـي درجـة ارتفـاع (جهـارة) الصـوت. إن أجهـزة قياس شدة الصوت ليست باهظة، حيث يمكن الحصول عليها بأقل من 100 دولار.

في الفصل الثالث، سنري كيف يمكن اسـتغلال هـذه الفـروق الطفيفـة بـين شـدة الصوت وجهارته لمنح الموسيقيين بعض الحيل للتقليل من تعرضهم لضعف السمع.

Table 1-I

Loudness Level	dB SPL
ppp	40 - 50
pp	45 - 55
p	50 - 60
mf	55 - 70
f	70 - 80
ff	80 - 90
fff	90 - 110

جدول 1-1: المدى الذي يتم فيه العزف على شدتي بيانو وفورتي مع القياسات بالديسيبل.

ما هو الديسيبل ؟

الديسيبل هو وحدة قياس مصطنعة تمكنك من التعبير بشكل مقبول عن مدى شدة الصوت التي يمكن للإنسان الاستماع إليها وتحملها.

لو أننا اعتمدنا على مجرد قياس اهتزازات الصوت في الهواء، لوجدنا أن أشدها مما نستطيع تحمله قد يصل إلى 100.000 ضعف من أقلها الذي تسمعه بالكاد. لذا، يستخدم الديسيبل اللوغاريتمات (لوج) لخفض هذا المدى من 100.000 إلى 100 ديسيبل فقط.

إن وجود مقياس لشدة الصوت مثل الديسيبل من الأهمية بمكان، لأن شدة الصوت هي ما يستخدم لقياس ضعف السمع وليس انطباعنا الشخصي عن شدة الصوت. يقاس الديسيبل ب 10 لوج (الشدة/ المرجع). عند قياس درجة الحرارة يمكننا الاختيار بين الفهرنهيت والسلزيوس (المئوية)، حيث يكون المرجع (الصفر) هو 32 ف أو. م. بالمثل في حالة الديسيبل، يمكن الاختيار من عدة مراجع.

يستخدم مستوى ضغط الصوت ((Sound Pressure Level (SPL)

لقياس العديد من أشكال الضوضاء والموسيقى والأصوات (الكلام). إن المرجع لهذا المقياس من الديسيبل هو 0.0002 داين /سم^2 فنحن نقيس شدة الصوت أو الموسيقى بالنسبة لهذه القيمة.

عـادة مـا تقـاس شـدة الصـوت باسـتخدام مقيـاس شـدة الصـوت الـذي يحـول الاهتزازات في الهواء إلى ديسيبل وسنقتصر هنـا في هـذا الكتـاب عـلى قيـاس مسـتوى ضغط الصوت فمثلا عندما نقول 90 ديسيبل فإننا نعني 90 ديسيبل SPL.

ما هو مضـاعفة (أو ازدواج) الشـدة؟ تـذكر أن الديسـيبل هـو 10 لـوج الشـدة/ المرجع، فإذا كانت الشدة ضعف المرجع فيكن لدينا 10 لوج 1/2 أو 10 لوج 2 وهو ما يساوي 10 * 0.3 = 3 ديسيبل ويعني ذلك أن مضاعفة الشدة هي زيـادة مقـدارها 3 ديسيبل.

إننا كبشر لا نتمتع عـادة بحساسـية مرهفـة، وبالكـاد قـد نسـتطيع إدراك فـرق طفيف مثل 3 ديسيبل، رغم أن هذا الفرق الطفيف يعني مضاعفة شدة الصوت الذي نستمع إليه. من زاوية أخرى، فإن تقليل شدة الصوت بمقدار3 ديسيبل يكون ملحوظا بالكاد، ولكنه يقلل من شدة الصوت الذي نتعرض له بما يمكننا مـن التعـرض للصـوت ضعف الوقت قبل بداية حدوث ضرر للسمع.

عـلى النقـيض مـن شـدة الصـوت، تكـون جهـارة الصـوت، وهـي مجـرد الإنطبـاع الشخصي عن شدة الصوت، وتتباين بشدة من شخص إلى آخر، ومن بيئة إلى أخرى.

على سبيل المثال، زيادة شدة النغمات ذات التردد المنخفض (أو زيادة وعينا بها) سوف يزيد من إحساسنا بجهارة الصـوت بشـكل ملحـوظ، في حـين أن شـدة الصـوت تكون قد زادت زيادة طفيفة.

في الكثير من الحالات، يقوم الموسيقي أو مهندس الصوت بتقليـل الحجـم الكـلي للصوت إذا ما ارتفعت أصوات النغمات ذات التردد المـنخفض، وقـد يشـعر العـازفون أنهم يعزفون بشدة أكبر، ولكن شدة الصوت عموما تكون أقل (بقياس الديسيبل).

أذن الإنسان:

تتكون الأذن من عدة أقسام: الأذن الخارجية، والوسطى، والداخلية بالإضـافة إلى الأعصاب التي توصل الصوت إلى المخ وتكون دائرة تغذية خلفية من المخ إلى الأذن.

الأذن الخارجية:

هي الجزء الذي يبدأ من صوان الأذن في الخارج حتى طبلة الأذن في الداخل، ولها وظيفتان أساسيتان:

1- تكبير الأصوات ذات الترددات العالية وهو ما يعرف بتأثير الصوان.

2- خلق رنين في منطقة 3000 هرتز مما يؤدي إلى تكبير الترددات العالية بصورة أكبر.

وهكذا، فإن الأذن الخارجية تعمل كمكبر للأوكتافات ذات الترددات العالية فوق 2000 هرتز (على أقصى يمين البيانو).

إن تأثير الصوان يزيد من شدة الأصوات ذات الترددات العالية (فوق 2000 هرتز)، ويمكن تضخيم هذا التأثير عبر تقعير اليد خلف الأذن.

إن فيزياء هذا التأثير تكمن ببساطة في أن الطول الموجي للترددات العالية قصير وينعكس من الصوان إلى القناة السمعية، لذلك تصل الترددات العالية إلى الأذن عبر طريقين أحدهما مباشر والآخر عبر الإنعكاس من صوان الأذن، بخلاف الأصوات ذات الترددات المنخفضة ذات الطول الموجي الأطول نسبيا فإنها تصل بالطريق المباشر فقط ولا تتأثر بصوان الأذن.

يوضح الشكل 1-3 التأثير الإجمالي لتكبير قوة الترددات العالية بسبب تأثير الصوان وأيضا رنين القناة السمعية.

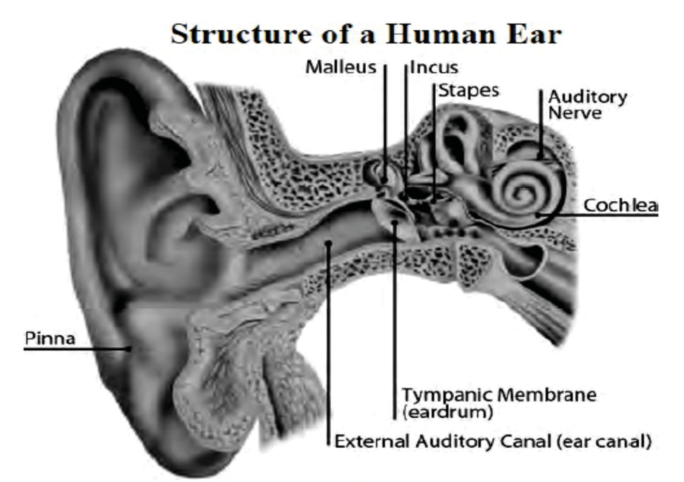


Figure 1-2: The Human Ear is made up of 3 portions: the outer, the middle and the inner ear. Picture courtesy of Bernafon Canada, Ltd.

شكل 1-2: تتكون الأذن من عدة أقسام: الأذن الخارجية، الوسطى والداخلية. الصورة من برنافون كندا المحدودة.

إن رنين قناة الأذن عند 3000 هرتز يتناسب عكسيا مع طولها (و يتوافق مع ربع الطول الموجي) ويتسبب في زيادة قدرها 15-20 ديسيبل للترددات العالية.

يميل رنين قناة الأذن إلى الحدوث عند تردد أقل عند الأشخاص الذين تكون قناة الأذن لديهم طويلة نسبيا.

بالإضافة إلى الأذن، فإن الآلات الموسيقية أيضا لها رنين لأطوال موجية معينة، وهذا الرنين يميز أصوات الآلات المختلفة، لذلك يختلف صوت الكلارينيت عن صوت الفيولين بسبب هذا الرنين.

وهكذا، بفضل كل من تأثير الصوان وخاصية الرنين، يتم تكبير الأصوات ذات الترددات العالية.

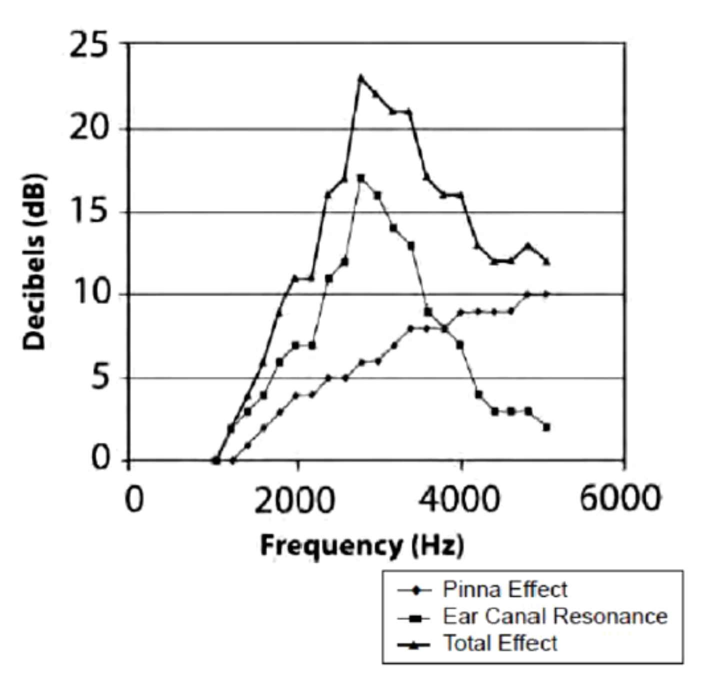


Figure 1-3: The natural amplification of the outer ear, primarily caused by the ear canal resonance and the pinna effect.

شكل 1-3: التأثير الإجمالي لتكبير قوة الترددات العالية طبيعيا في الأذن الخارجية بسبب تأثير الصوان وأيضا رنين القناة السمعية.

الرنـــــــين :

إن جميع الأنابيب والحجرات تمتلك خاصية الرنين، أو الترددات المفضلة، وهي الترددات التي يتم تكبيرها أكثر من غيرها في هذه الحاوية فمثلا، زجاجة المياه الغازية لها رنين (يطلق على الرنين إسم رنين هلمهولتز) يمكن سماعه عند النفخ عبر فوهتها، وهذا الرنين يتأثر بالتفاعل بين خصائص الهواء عند عنق الزجاجة وحجم الهواء تحته. إن مجموعة سدادات إي آر تستخدم خاصية الرنين هذه لإعادة بناء الترددات العالية، من أجل الحصول على تخفيف متساوٍ/ مسطح للأصوات عبر كل الترددات. بالمقابل، هناك نوع آخر يدعى: رنين ربع الطول الموجي. يحدث هذا الرنين فقط عندما يكون أحد طرفي الأنبوبة مفتوحا والآخر مغلقا، فعلى سبيل المثال، عندما ننطق الحرف المتحرك (حرف العلة): آ كما في كلمة فاذر(أب)، فإن جهازنا الصوتي يكون مغلقا عند الأحبال الصوتية، ومفتوحا عند النهاية الأخرى (الفم).

والقناة السمعية الخارجية مثال آخر، فطولها حوالي 28 ملم، مغلقة من الداخل بطبلة الأذن، ومفتوحة من الناحية الأخرى. تعمل بعض الآلات باستخدام رنين ربع الطول الموجي، على سبيل المثال، الكلارينيت والترومبيت، وللكلارينيت مفتاح خاص، يزيد التردد بمقدار أوكتاف أو نصف أوكتاف. هناك أيضا رنانات أو مرنانات نصف الطول الموجي، حيث تكون الأنبوبة إما مغلقة من الناحيتين، أو - وهو الأكثر شيوعا - مفتوحة من الناحيتين كما أن العديد من الآلات الموسيقية مثل الفلوت والساكسفون، تعمل كمرنانات نصف الطول الموجي، ويكون بها مفتاح أوكتاف.

وجدير بالذكر أن السمة الرئيسية لمرنانات نصف الطول الموجي هي أنه كلما زاد طولها، كلما قل التردد الذي يحدث عنده الرنين لذلك فعندما يكون الفم مفتوحا فإن الرنين يحدث عند تردد 500 هرتز، بينما في حالة قناة الأذن، يكون الرنين عند 3000 هرتز (لأنها أقصر بكثير) وهذا يعني أن صوتا له تردد 3000 هرتز يتم تكبيره وتزيد شدته بحوالي 20 ديسيبل عندما يقرع طبلة الأذن.

إن سد الأنبوبة بلسانك (إذا كانت فمك)، أو بسدادة الأذن إذا كانت قناة الأذن الخارجية يتسبب في تدمير الرنين الطبيعي لهذه الأنبوبة كما أن عازفي البوق الفرنسي يمكنهم فعل ذلك بأيديهم وهذا يفسر كيف أن جميع سدادات الأذن تعطي حماية أكبر في الترددات العالية حيث يتم تدمير رنين الأذن الطبيعي، الذي يكبر شدة الترددات العالية ولكن مجموعة سدادات إي آر تعيد بناء الطاقة الضائعة عن

طريق مرنان هلمهولتز، وسدادات إي آر20 هاي فاي الأقل تكلفة، تفعل نفس الشيء مع مرنانات ربع الطول الموجى.

الأذن الوسطى:

تتميز الأذن الوسطى بثلاث خصائص مهمة، تتحكم في نوعية الصوت الذي يسمعه الشخص .. هذه الخصائص هي: مطابقة المقاومة، الحد المؤقت من شدة الأصوات العالية، وتحرير الضغط.

مطابقة المقاومة:

لماذا يوجد لدينا أذن وسطى؟ إن السبب الرئيسي لذلك هو مطابقة خصائص الهواء في قناة الأذن مع خصائص السائل الموجود في الأذن الداخلية، ويمكن اعتبار الأذن الوسطى كمحول القطار الكهربائي.

عندما نلعب بقطار كهربائي فإن علينا أن نكون حذرين عند التأكد من أن الـ120 فولت القادمة من المقبس الكهربائي قد تم خفضها لتناسب الـ10-12 فولت المطلوبة للقطار لذلك فإن كل القطارات الكهربائية تأتي مع محول يقوم بمطابقة المقاومة. بالمثل فإن الأذن الوسطى تعمل كمحول يطابق المقاومة بين وسط الهواء ووسط السائل الموجود في الأذن الداخلية.

يتم فقد 99.9% تقريبا من طاقة الصوت عندما ينتقل عبر حاجز هواء - سائل ويترجم هذا إلى فقد حوالي 30 ديسيبل، ويمكن ملاحظة ذلك عند السباحة وغمر الرأس تحت الماء بينما هناك شخص ما يتحدث فوق سطح الماء.

لولا الأذن الوسطى إذن لقلت حساسيتنا للأصوات بمقدار 30 ديسيبل، ويقل تأثير الأذن الوسطى بالنسبة للترددات شديدة العلو أو الانخفاض.

الحد المؤقت من شدة الأصوات العالية:

تقلل الأذن الوسطى أيضا من شدة الأصوات العالية بشكل مؤقت، ويرجع هذا إلى عضلة صغيرة مرتبطة بعظمة الركاب تدعى العضلة الركابية، حيث تنقبض هذه العضلة عند حدوث أصوات عالية، وتعمل على تقليل شدة صوت الشخص نفسه خاصة الترددات المنخفضة والمتوسطة، ويدعى هذا رد الفعل الانعكاسي الركابي.

ويستمر رد الفعل الانعكاسي ذلك لمدة 15 إلى 20 ثانية لـذلك، فـإن إحـداث رد الفعل الانعكاسي عن طريق الهمهمة أو الزمجرة قبيل حدوث صوت عال قـد يسـاهم في التقليل من التـأثيرات السـلبية ولـذلك عـادة مـا يزمجـر أو يهمهـم عـازفي الـدرامز لحماية آذانهم من الأصوات العالية عن طريق إحداث رد الفعل الانعكاسي الركابي.

بالإضافة إلى ما سبق، هناك دراستين هامتين تم إجراؤهما في معامل دكتور اريـك بورج في السويد، تنظر إحداهما في مرضي شلل بيلز (شلل عصب الوجه) الذي يتسبب في ضعف عضلات الوجه وضعف رد الفعـل الانعكـاسي الركـابي في ناحيـة واحـدة مـن الوجه بصورة مؤقتة.

ولقد أثبتت التجارب التي أجريت على بعض مرضى شلل بيلـز أن الأذن السـليمة التي يعمل فيها رد الفعل الانعكاسي الركابي تكون حساسية السـمع فيهـا أفضـل كثـيرا من تلك الموجودة في الناحية المصابة التي تعطل فيها رد الفعل الانعكاسي الركابي.

في الدراسة الثانية، تم قطـع العضـلة الركابيـة جراحيـا في الأرانـب، وتـم إحـداث ضعف سمع دائم عن طريق تعريض الأرانب إلى ضوضاء عالية الشـدة وقـد وجـد أن ضعف السمع الدائم في الناحية التي تم قطع العضلة بها كان يفوق مثيله في الناحيـة السليمة بمقدار 30 ديسيبل.

إن رد الفعل الانعكاسي الركـابي يعتـبر أحـد العوامـل المحتملـة التـي تشرح لمـاذا يكون بعض الناس أكثر تعرضا لفقد السمع بسبب التعرض للموسيقى أو الضوضاء من غيرهم فمن يكون لديهم رد فعل إنعكاسي ركابي أكثر نشاطا ويبدأ عمله عند مسـتوى أقل من الشدة، يوفر حماية أكثر.

تحرير الضغط :

خاصية ثالثة للأذن الوسطى، هي تحرير الضغط. إن حجـما محبوسـا مـن الهـواء مثل ذلك الموجود في الأذن الوسطي لن يستجيب للتغيرات في ضغط الهواء الجـوي إلا إذا كان هناك صمام ضغط، وهذا ما تقوم به قناة استاكيوس.

في الأحوال الطبيعية تكون هذه القناة مغلقة ومحاطة بغشاء مخاطي.

عند التثاؤب أو البلع، تفتح قناة استاكيوس لتسـمح بمعادلـة الضـغط بـين الأذن الوسطى والهواء الخارجي فمثلا، عندما يعـاني الشـخص مـن نزلـة بـرد، فـإن الأغشـية

المخاطية تحتقن، مغلقة بذلك قناة استاكيوس، وعند ذلك تصبح معادلة الضغط من الصعوبة بمكان، ويحدث ضعف سمع بسيط مؤقت.

إن تحرير الضغط يمكن أن يعمل في اتجاهين مختلفين ليس فقط لمعادلة ضغط الأذن الوسطى مع الضغط الجوي ولكن أيضا يمكن إحداث ضغط أذن وسطى موجب (أكثر من) الضغط الجوي عبر بذل مجهود كبير خلال رفع أشياء ثقيلة وفي هذه الحالة، فإن ضغط الهواء المدفوع بقوة من الرئتين يمكن أن يتسبب في دفع الهواء بقوة خلال قناة استاكيوس إلى الأذن الوسطى، ويسمي هذا "مناورة فالسالفا".

هذا الاختلاف في الضغط يمكن أن يتسبب في ضعف سمع مؤقت بسيط، يمكن أن يساعد الموسيقيين، حيث يعمل كسدادة أذن بسيطة ويلاحظ هذا كثيرا في عازفي الآلات النحاسية وآلات النفخ الخشبية، الذين ينفخون باستمرار في قصبة أو بوق.

إن مشاكل الأذن الوسطى أو الخارجية (مثل تراكم الشمع، ثقب طبلة الأذن، التهاب الأذن الوسطى، أو تيبس عظام الأذن الوسطى) يؤدي إلى ضعف سمع توصيلي، ومع قليل من الإستثناءات، يمكن معالجة ضعف السمع التوصيلي طبيا، أما ضعف السمع الناتج عن مشاكل الأذن الداخلية وما يرتبط بها من تركيبات عصبية فيسمى ضعف سمع حسي عصبي، ولا يعالج طبيا إلا في حالات قليلة.

الأذن الداخلية:

الأذن الداخلية (أو القوقعة) عبارة عن تركيب حلزوني مليء بالسوائل، بحجم ظفر الإصبع. هناك غشاء رقيق، يدعى الغشاء القاعدي، يجري بطول الأذن الداخلية عبر الدورتين ونصف اللذين تتكون منهم القوقعة، يستقر على هذا الغشاء عضو كورتي، الذي يتكون من 15.500 خلية شعرية (نهايات عصبية) كذلك، فإن التركيب الذي ينقل الصوت في الأذن الداخلية يشبه لوحة مفاتيح البيانو حيث يتم نقل الترددات المنخفضة عند إحدى النهايات بينما تنقل الترددات العالية عند النهاية الأخرى، وللدقة، فإن الترددات العالية يتم نقلها عبر النهايات العصبية المجاورة لعظمة الركاب (النهاية الأقرب إلى الأذن الوسطى)، بينما يتم نقل الترددات المنخفضة عند الجزء الداخلي من القوقعة.

هناك تقريبا تغير بمقدار أوكتاف واحد كل 1.25 مليمتر عبر الغشاء القاعدي الذي يبلغ طوله 30 مليمتر لدى البالغين.

إن حوالي الربع (3.500) من الألياف العصبية تسمي خلايا شعرية داخلية، وثلاثة أرباعها (12.000) تدعى خلايا شعرية خارجية. تقريبا كل الخلايا الشعرية الداخلية تنقل الصوت إلى المخ، وكل الخلايا الشعرية الخارجية تستقبل الصوت من المخ. هكذا تستقبلنا الأذن الداخلية بتضاد مذهل، فمعظم الخلايا الشعرية تستقبل إشارات عصبية من المخ، بينما قلة منها فقط تنقل الأصوات إلى المخ.

حتى أواخر السبعينات من القرن الماضي، لم تكن وظائف هذه النهايات العصبية المستقبلة لإشارات من المخ معروفة، ولكن الباحثين استنبطوا مؤخرا أنها تشكل دائرة تغذية خلفية تعدل من وظيفة الأذن الداخلية.

قد تغير هذه الخلايا الشعرية - بطرق ليست مفهومة تماما إلى الآن - من قابلية الأذن الداخلية للتلف بسبب التعرض للموسيقى أو الضوضاء. كما سنرى في الفصل الثاني، فإن كره لون معين من الموسيقى قد يزيد قليلا من قدرته على إحداث ضعف سمع.

معظم الأشخاص الذين يتمتعون بحاسة سمع طبيعية أو قرب الطبيعية يكون لديهم انبعاثات صوتية تنبعث من الخلايا الشعرية الخارجية في الأذن الداخلية.

يمكن قياس هذه الانبعاثات الصوتية بواسطة ميكروفون حساس يوضع في قناة الأذن الخارجية، وتستخدم كمؤشرات على وظائف الأذن. وقد وجد أن التلف الناتج عن التعرض للموسيقى يحدث أولا في الخلايا الشعرية الخارجية قبل الداخلية، لذلك فإنه إذا كانت نتائج إختبار قياس الانبعاثات غير طبيعية، فقد يعد ذلك مؤشرا على حدوث تلف قبل قياس أي ضعف سمع ملحوظ بالأوديوميتر.

ليس من الواضح لماذا تكون الخلايا الشعرية الخارجية أكثر عرضة للتلف من الداخلية، ولكن أحد الأسباب المحتملة يرتبط بموقع كل منهما حيث تستريح الخلايا الشعرية الداخلية على حافة عظمية تدعى الصفيحة الحلزونية العظمية، لذلك لا تتأثر بحركة الغشاء القاعدي مثل الخلايا الشعرية الخارجية، التي تستريح على الجزء المتحرك من هذا الغشاء.

قد تتسبب الحركة المستمرة للسوائل والتركيبات في الأذن الداخلية في ضعف القدرة التوصيلية للخلايا الشعرية الخارجية، قبل الخلايا الشعرية الداخلية. وكما

ذكرنا من قبل، فإن الأذن الداخلية تتمتع بتركيب عصبي معقد، يشمل على دوائر تغذية خلفية، بالإضافة إلى ذلك، فإن القشرة المخية السمعية والتي تعد منطقة مركزية يتحدد من خلالها معظم الإدراك أو فهم الأصوات المسموعة كما تتحدد من خلالها قدرة الشخص على أن ينسب نبرة معينة لصوت ما.

واحد من كل 1500 شخص تقريبا يمكنه أداء تلك المهمة بدقة متناهية (يسمى ذلك النبرة المثالية أو الكاملة) ويعتقد أن ذلك يرتبط بترتيب التراكيب المختلفة في المنطقة المركزية ويحتفظ أصحاب هذه الخاصية بها حتى مع وجود تلف شديد في الأذن الداخلية. كما ترجح بعض الدراسات الحديثة أن المنطقة المركزية هي المسؤولة عن أشكال متعددة من الطنين، وسيتم مناقشة ذلك بالتفصيل في هذا الفصل.

ماذا يحدث بعد ذلك؟

إن ضعف السمع الناتج عن مختلف أنواع الموسيقى والضوضاء عادة ما يكون له نفس النمط/ الشكل في الأوديوجرام (رسم مخطط السمع) عند إختبار السمع، حيث تكون حساسية السمع طبيعية أو تكاد، عند الترددات المنخفضة، بينما تقل حدة السمع عند الترددات بين 3000 و6000 هرتز. ومع ذلك، تعود حساسية السمع إلى مستواها الطبيعي عند 8000 هرتز.

هذه النقرة (حيث تقل حساسية السمع ثم تعود لمستواها الطبيعي أو قرب الطبيعي) والتي نراها في تخطيط السمع في الشكل 1-4 تعد من سمات ضعف السمع الناتج عن التعرض للموسيقى أو الضوضاء.

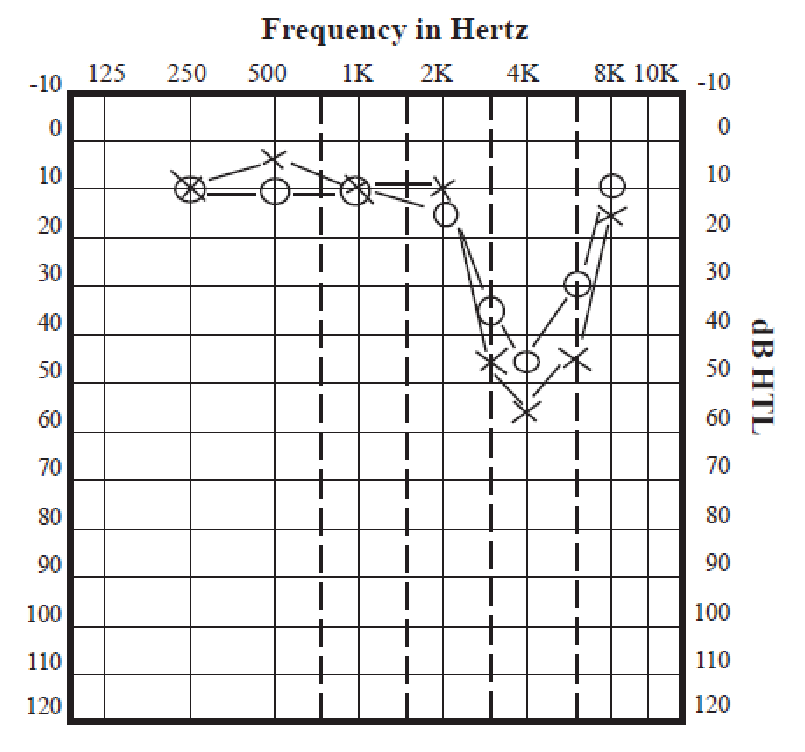


Figure 1 -4: Audiogram showing a music or noise-induced hearing loss, (“0” = right ear and “x” = left ear).

شـكل 1-4:أوديـوجرام يظهـر ضـعف سـمع نـاتج عـن التعـرض للموسـيقى أو الضوضاء. تستخدم علامة أو للأذن اليمنى، وعلامة إكس للأذن اليسرى.

نقرة مخطط السمع:

لماذا يتسبب ضعف السمع الناتج عن التعرض للموسيقى أو الضوضـاء بحـدوث نقرة مخطط السمع؟ هناك عدة تفسيرات لهذه الظاهرة، منها:

1- ضعف الدورة الدموية في منطقة 3000-6000 هرتز في الأذن الداخلية.

2- زيادة قابلية التركيبات الداعمة للخلايا الشعرية في هذه المنطقة للتلف.

3- توجـه الصـفيحة القدميـة لعظمـة الركـاب نحـو الأذن الداخليـة يجعـل قوتهـا الأساسـية موجهـة نحـو هـذه المنطقـة، مـا يعرضـها مـع كـثرة الحركـة الهيدروميكانيكية للتلف.

4- التأثير الدائم لضعف السمع يكون عادة تقريبا على مسافة نصف أوكتاف فوق التردد القمي لمصدر الصوت.

بما أن معظم الأصوات الموسيقية والضوضاء تعزز عند 3000 هرتز بسبب رنين قناة الأذن الخارجية، فإن التلف الأكبر يكون في النصف أوكتاف الأعلى، أي منطقة 4000-6000 هرتز. بسبب هذه الظواهر، يسهل تشخيص ضعف السمع الناتج عن التعرض للضوضاء أو الموسيقى. قد نجد مخطط رسم السمع لعازف الباص وعازف البيكولو متشابهين، برغم أن أصوات هاتين الآلتين مختلفة.

عندما يكون رسم مخطط السمع مستويا عند0 ديسيبل، فإن هذا يشير إلى حساسية سمع طبيعية. بينما فقد حساسية السمع بمقدار 30 ديسيبل عند 6000 هرتز (نقرة مخطط السمع) كثيرة ما تلاحظ عند الموسيقيين وعمال المصانع، وتشير إلى أن هذا الشخص قد فقد 30 ديسيبل من حساسية السمع عند تردد 6000 هرتز. وعلى أي حال، فإن فقد السمع هذا بسيط ولن يلاحظه الموسيقي بسهولة، ولا ينبغي النظر له على أنه نهاية قدرة هذا الشخص على عزف الموسيقى، بل فقط كأنه إنذار مبكر.

يمكن أيضا النظر إلى نتائج اختبار الانبعاث الصوتي (تلك التي تقيس التغيرات في دوائر التغذية الخلفية في الأذن الداخلية عن طريق ميكروفون حساس)، على أنها إنذار أو مؤشر مبكر، وإذا كان أحد أهداف عيادة قياس السمع تحذير المرضى أو المترددين على العيادة من أي ضرر محتمل، فيتعين أن يجرى اختبار الإنبعاث الصوتي بصورة روتينية.

الطنين واحتداد السمع :

يعرف الطنين بأنه استقبال الشخص لمنبهات سمعية في غياب أي مصدر خارجي للصوت ويمكن تصنيفه إلى طنين ذاتي وطنين بيولوجي.

الطنين البيولوجي نادر جدا، ويمكن سماعه بواسطة شخص آخر في الغرفة، ويرجع سببه إلى الأوعية الدموية أو العضلات. بالمقابل، فإن الطنين الذاتي لا يسمعه سوى المريض. طبقا لإحدى الدراسات، فإن حوالي 30% من الأشخاص يعانون من الطنين، منهم 1% يقولون أنه شديد لدرجة تؤثر على حياتهم اليومية.

تتجه معظم أبحاث الطنين إلى إيجاد علاج له، ليس إلى معرفة سببه، وقد يتفهم ذلك في ضوء وجود مدى واسع من أسباب حدوث الطنين ولكن على الرغم من ذلك، فقد تم تطوير نموذج حيواني يشرح أسباب الطنين، بواسطة الدكاترة بأول

جستربوف وجوناثان هازل. ويعتمد هـذا النمـوذج عـلى وجـود تلـف، لـيس فقـط في الخلايا الشعرية الخارجية والداخلية، بل أيضا في أجزاء من المخ، ولأولئك الذين يحبون تشريح المخ، فإن نواة القوقعة الظهرية في جذع المخ قد تكون هي مصدر الطنين.

يتفق الآن معظم الباحثين على أن مصدر الطنين هو القشرة المخية السمعية، وأن سببه مدخلات سمعية مغـايرة بسـبب تلـف الخلايـا الشـعرية الداخليـة، لـذلك، فـأن حدوث تلف في الأذن الداخلية يتسبب في حصر المدخلات السمعية إلى المخ ويتسـبب في حدوث الطنين ولذلك، فإن إعـادة تـدريب المـخ يمكـن أن يقلـل مـن الطنـين الـذي يشعر به المريض.

في هذا النوع من التدريب يرتدي المريض مولدا للضوضاء يشبه معينات السمع، تكون مهمته التغطية على الطنين، ويتم تقليل مستوى الضوضـاء تـدريجيا عـلى مـدى عدة أشهر حتى يتم الاستغناء عنها تماما. في الواقع، فإن العديد مـن عيـادات معالجـة الطنين تعتمد على أبحاث دكتور جاستربوف ودكتور هازال.

إن الكثير من معاناة الشخص من الطنين يرجع سببها إلى تأثر الجـزء السـمبثاوي من الجهاز السمعي وأيضا الجهاز الحوفي، الذي يمثل الجـزء العـاطفي مـن المـخ متـى تدخلت العاطفة في موضوع الطنين، فأصبح الشخص منزعجا أو غاضـبا، زاد إحساسـه بالطنين، وزادت شدة الطنين، وكلما زادت شدة الطنـين زاد غضـب الشـخص، وبالتـالي زادت معاناته، وقد ساعدت هذه المعلومات في استحداث طرق علاجية.

تشتمل علاجات الطنين على الحقن الوريدي لليدوكين، بعض مضادات الإكتئاب، وبعض العلاجات النفسية والسلوكية كما أثبتت معينـات السـمع قـدرتها عـلى تقليـل الإحساس بالطنين لدى كثير من الأشخاص، مقارنة بمولد الضوضاء الذي كان ناجحا مع نسبة أقل من الأشخاص الذين يعانون من الطنين.

ذلك ويبدي بعض الأشخاص إنزعاجا شديدا من أصوات معينة قد لا نراها أنـا أو أنت عالية أو مزعجة. قد يتطـور الأمـر إلى رفـض المشـاركة في النشـاطات الاجتماعيـة وتجنب الأماكن التي بها أصوات عالية كمراكز التسوق وغيرهـا، لتجنـب الإسـتماع إلى هذه الأصوات.

يطلـق عـلى هـذه الظـاهرة إسـم "احتـداد السـمع"، ومـن سـماتها المميـزة أنهـا ليسـت ثابتـة، وأن بعـض الأصـوات تبـدو أكـثر إزعاجـا مـن غيرهـا. بعـض الأشـخاص

تضـايقهم الأصـوات عنـدما يكونـون متـوترين أو هنـاك مـا يضـايقهم أو يـزعجهم في حياتهم.

يبدو ذلك مشابها لمعاناة الأشخاص من الطنـين، لـذلك، لـيس مـن المسـتغرب أن نجد أن المصابين باحتداد السمع يكون لديهم تأثر في نفس المنطقة مـن الـدماغ التـي تتأثر عند المصابين بالطنين ولذلك فإن العديد مـن العلاجـات والإسـتراتيجيات المتبعـة لتقليل حدة وإزعاج الطنين هي نفسها المتبعة للتعامل مـع احتـداد السـمع، ومعظـم عيادات الطنين تقوم أيضا بمعالجة احتداد السمع.

على الرغم من أن نموذج دكتـور جاسـتروبوف ودكتورهـازل يبـدو واعـدا، إلا أنـه يجب التنويه أنه حتي الآن لا يوجد علاج شاف. قد يكـون أفضـل نهـج إكلينـيكي هـو إتباع أسلوب انتقائي يتكون من عدة أساليب، مثل التغطيـة عـلى الطنـين عـن طريـق مولدات الضوضاء، التغذية الخلفية البيولوجية، الاستشارات النفسية، ومختلـف طـرق تثبيط الطنين.

2

الفصل الثانى

العوامل التى تؤثر على ضعف السمع

الفصل الثاني

العوامل التي تؤثر على ضعف السمع

مقدمة :

يحدث فقد السمع نتيجة عوامل عدة، قد تكون متعلقة بالأذن الخارجية، الوسطى، أو الداخلية وفي الغالبية العظمى معظم الأسباب التي تؤثر على الأذن الخارجية أو الوسطى تكون مؤقتة، ويمكن معالجتها طبيا أو جراحيا.

ومن ضمن هذه الأسباب إلتهاب الأذن، تراكم الشمع، أو أحد الأسباب الأخرى متكررة الحدوث. وأما السببين الأكثر شيوعا لفقد السمع في الأذن الداخلية فهما: كثرة التعرض للضوضاء والموسيقى، وفقد السمع المرتبط بالتقدم في السن. لا يمكننا تفادي التقدم في السن، بينما يمكننا بالتأكيد تفادي حدوث ضعف السمع المرتبط بالتعرض للضوضاء أو الموسيقى.

إن التقليل من فقد السمع يصبح من الضرورة بمكان بالنسبة للموسيقيين والعاملين في المصانع والأماكن التي بها ضوضاء.

سوف يتناول هذا الفصل خصائص التعرض للموسيقى وكيف يمكن أن تؤذي الأذن الداخلية. ذلك وإن معظم ما تم دراسته عن تأثير فقد السمع في الأذن الداخلية مرتبط بالتعرض للضوضاء ولكن يمكن تعميمه على الموسيقى.

على أي حال، هناك بعض الفروق المثيرة للاهتمام بين تأثير كل من الضوضاء والموسيقى على الأذن، وسوف تناقش هذه الفروق وأيضا التشابهات بين الضوضاء والموسيقى بالتفصيل في هذا الفصل.

شدة صوت الموسيقى :

تتباين الأنواع المختلفة للموسيقى في الشدة فمثلا الروك آند رول أكثر شدة من الموسيقى الكلاسيكية، وكلاهما أكثر شدة من الجاز والبلوز وقد يكون هذا بشكل عام صحيحا، ولكن هناك الكثير من التداخل.

على سبيل المثال، فإن المقطوعة الموسيقية (حلقة الدائرة) للموسيقي فاجنر من أكثر القطع الموسيقية شدة، وفي الواقع فإن الموسيقيين يتعرضون إلى 200%

من الجرعة اليومية من التعرض للموسيقى خلال أداء واحد لهذه المقطوعة. على النقيض، فهناك بعض معزوفات الروك آند رول تعد هادئة نوعا، كما أن الموسيقيين لا يعزفون موسيقاهم فحسب، بل يستمعون أيضا إلى الموسيقى وقد يكون لديهم وظيفة يومية في مصنع شديد الضوضاء.

بالإضافة إلى ما سبق فكثيرا ما يقوم العاملون في مجال الموسيقى بالتدريس، وهذا يزيد من جرعة التعرض للموسيقى، كما يجب أن نضيف إلى ذلك مصادر الترفيه التي تشكل الموسيقى أو الضوضاء جزءا منها، مثل الصيد وقيادة الدراجا ت النارية (الموتوسيكلات) وفوق ذلك كله فإن الموسيقيين يتعرضون لمصادر مختلفة ومتنوعة من الضوضاء في حياتهم اليومية، وتشكل الموسيقى مصدرا واحدا منها فقط.

ومع ذلك، يمكن أن تصل الموسيقى إلى مستوى عالي الشدة (120 ديسيبل) لمدة طويلة في معظم فرق الروك آند رول، أو في مقطوعة (حلقة الدائرة) الكلاسيكية، بل إن بعض مقطوعات الباليه قد يصل مستوى شدة الصوت بها إلى 100 ديسيبل. إن مدى شدة الأوركسترا يعتمد على القطعة الموسيقية المعزوفة وخصائصها الصوتية، القاعة التي يتم فيها الأداء، رؤية قائد الأوركسترا وتقنيات العازفين.

وقد وجدت الأبحاث في الدول الاسكندنافية أنه طبقا لموقع الجلوس في الأوركسترا، فإن الموسيقيين يكملون جرعتهم الأسبوعية الآمنة بعد حوالي 10-25 ساعة فقط من العزف.

أما بالنسبة لفرق البوب والروك آند رول، فإن متوسط شدة الصوت يكون أقل إختلافا، لأن الصوت الناتج يتم التحكم به من قبل مهندس الصوت، ولكن يتم باستمرار تسجيل مستويات عالية من الشدة تزيد عن 120 ديسيبل.

أما حاليا، ومع توفر مكبرات الصوت التي لا تسبب تشويه الصوت، فإنه يمكن لمهندس الصوت زيادة شدة الصوت بدون القلق من وجود تشوه مسموع.

وطبقا للدراسات، فإن 52% من عازفي الموسيقى الكلاسيكية وحوالي 30% من عازفي الروك آند رول يعانون من ضعف السمع. وبالإضافة إلى ما سبق، فإن 80% من الموسيقيين يكون لديهم ضعف سمع مؤقت إذا تم قياس سمعهم بعد العزف مباشرة.

ضعف السمع المؤقت والدائم :

لقد مررنا جميعا بتجربة ضعف السمع المؤقت بعد حفلة روك صاخبة، بعد قص الحشائش، أو حتي بعد حضور أي حدث إجتماعي صاخب حيث يكون هناك شعور بتنميل وخدر أو بلادة في الأذنين يستمر لعدة ساعات بعد الحدث، وربما يكون مصحوبا بطنين في الأذنين لفترة من الوقت. إذا تم قياس سمع شخص ما مباشرة بعد التعرض لحدث به ضوضاء فقد يكون هناك ضعف سمع مؤقت يستغرق عادة 16-18 ساعة لكي يختفي، ولكن إذا استمر تعرض الشخص للضوضاء أو الموسيقى العالية لفترات طويلة، فإن ضعف السمع المؤقت يتحول إلى دائم.

ذلك ويحدث ضعف السمع الدائم تدريجيا وببطء، وقد لا يلاحظ حتي سن الخمسين أو الستين. وتبدأ ملاحظة ضعف السمع عن طريق الشعور بأن الآخرين يغمغمون ولا يتحدثون بوضوح. قد يعلق المصاب بضعف السمع بقوله: أستطيع سماعهم جيدا ولكنهم يغمغمون.

الأمر الأكثر أهمية بالنسبة للموسيقيين هو الطنين المصاحب لضعف السمع وأيضا قد تتأثر قدرتهم على تحديد النغمة بدقة، فقد يسمع الموسيقي النغمة "C" كأنها "B".

أما معظم الدراسات في هذا الميدان فهي ترتبط إما بفقد السمع على نطاق واسع في دراسات ميدانية أو أبحاث تجرى على الحيوانات. وأكثر التجارب شيوعا هي تعريض الحيوان إلى ضوضاء شديدة لخلق ضعف سمع مؤقت.

إن ضعف السمع المؤقت هو إرتفاع مؤقت للحد الأدنى للسمع، ويمكن النظر إليه على إنه علامة تحذيرية لفقد السمع الدائم.

إن ضعف السمع الحسي العصبي الذي يحدث في الأذن الداخلية بنوعيه المؤقت والدائم يحدث عادة عند منطقة من الترددات تعلو حوالي نصف أوكتاف عن مدى تردد المؤثر، على الأدق تعلو نصف أوكتاف عن أكثر ترددات المؤثر شدة (ما يعرف بالذروة أو القمة)، كما ذكرنا في الفصل الأول، يكون هذا عند منطقة 3000-6000 هرتز لمعظم مصادر الضوضاء والموسيقى.

إذن، بغض النظر عن نوع الآلة التي يعزفها الموسيقي، سواءً أكانت باص أو بيكولو، فإن ضعف السمع يكون في منطقة 3000-6000 هرتز، قرب النهاية العالية للوحة مفاتيح البيانو، أما فوق هذا المدى من الترددات فإن السمع يعود إلى مستواه الطبيعي، لذلك، فقد تجد موسيقيا يعاني من ضعف السمع عند تردد 4000

هرتز، ولكن سمعه ممتاز عند عند 15000 هرتز، بل وحتي 20000 هرتـز وهـو الحـد الأقصي للترددات التي يمكـن للإنسـان أن يسـمعها وهـذا أحـد الأسـباب لعـدم قيـاس السمع روتينيا عند هذه الترددات العاليـة، فـلا توجـد معلومـات تشخيصـية في هـذه المنطقة من الترددات.

إن العلاقة بين ضعف السمع المؤقت والدائم ليست معروفة تماما. إن الموسـيقي أو مرتاد الحفلات قد يكون لديه ضعف سمع مؤقت بنسبة كبيرة لكـن هـذا لا يعنـي بالضرورة أنه أكثر عرضة من غـيره الـذي لديـه ضـعف سـمع مؤقـت بنسـبة بسـيطة لضعف السمع الدائم، ولكن على أي حال يستطيع البـاحثين القـول أنـه إذا لم تسـبب الموسيقى أو الضوضاء ضعف السمع المؤقت، فلن تسبب ضعف السمع الدائم.

بـالنظر إلى مـا يحـدث في القوقعـة مـن الناحيـة الفسـيولوجية في كلتـا الحـالتين (ضعف السمع المؤقت والدائم)، فإننا سنجد آليات مختلفة. هناك عدة آليات تتسبب في حدوث ضعف السمع المؤقت، منها غزارة (فرط) مركب كيميائي يسمى جلوتامات. إن وجود كميات كبيرة مـن الجلوتامـات قـد يكـون سـاما لـلأذن، وحتـى يـتم تخلـص الجسم من الجلوتامات، فإنه قد يتسبب بضعف السمع المؤقت.

ذلك، في حـين أن ضـعف السـمع الـدائم ينـتج عـن آليـات مختلفـة، مثـل تلـف (تدمير) الخلايا الشعرية، ومن المفهوم أن يكون هذا التلف دائما. لذلك، نجد أنه لـيس مستغربا عدم وجود ارتباط كبير بين ضعف السمع المؤقت والدائم.

عند أي مستوى من الشدة تكون الموسيقى مسببة لضعف السمع؟

حسنا، هنا يمكن للانطباع الشخصي عن شدة الصوت أن يكون مضللا .. تذكر من الفصـل الأول أن شـدة الصـوت الفعليـة هـي التـي تـؤثر في السـمع ولـيس الانطبـاع الشخصي عن درجة علو الصوت. بينما الشدة هي قياس فيزيقي للاهتزازات في الهـواء فإن العلو هو انطباع شخصي عن شدة الصوت. إن مستوى شدة صـوت خـط الهـاتف قد يصل إلى 85 ديسيبل وعند ضبط مؤشر شدة الصوت في جهاز الووكمان على درجة 3 فإن شدة الصوت قد تصل أيضا إلى 85 ديسـيبل، مـما يبـين أن 85 ديسـيبل لا تمثـل شدة صوت عالية ولكن في الواقع إذا تم الإستماع إليها 40 ساعة أسبوعيا لمدة عام فإن حدوث ضعف سمع دائم يكون متوقعا.

هناك عوامل عديدة يمكنها التـأثير عـلى انطباعنـا الشـخصي عـن شـدة الصـوت. أحـد هـذه العوامـل هـو وجـود ضوضـاء في الخلفيـة. تخيـل نفسـك في سـيارة تسـير

بسرعة الحد الأقصى على الطريق السريع والراديو تم ضبطه على مستوى صوت مناسب، ثم توقفت السيارة (رجاء ألا يكون السبب حادثة مرورية)، سيبدو صوت الراديو أكثر علوا.

في كلتا الحالتين كان صوت الراديو له نفس الشدة، ولكن نتيجة لوجود الرياح وضوضاء محرك السيارة عند القيادة على حد السرعة، فإن استقبالنا وإحساسنا بشدة الصوت كان مختلفا. عند القيادة على الحد الأقصى للسرعة، فإن مستوى شدة الصوت الذي نجده مناسبا ربما يكون 90 ديسيبل، ولكن بدون وجود الضوضاء، قد يقل هذا المستوى ليصل إلى 75 ديسيبل.

من المهم ملاحظة أنه سواء كانت السيارة تتحرك أم لا، فإن الضرر المتوقع من شدة الصوت واحد بغض النظر عن انطباعنا الشخصي عن شدة الصوت. كذلك فإن أنواعا معينة من الموسيقى يفترض أنها أكثر علوا من أنواع أخرى، وتوقع علو الصوت قد يكون عاملا أيضا. جدول 2-1 يعرض ضعف السمع الدائم عند 4000 هرتز لعدد من الدراسات المختلفة عند ثلاث مستويات شدة مختلفة: 85، 90 و95 ديسيبل.

ولكن.. أنا لا أستمع أو أعزف الموسيقى 40 ساعة في الأسبوع!

هناك علاقة بين شدة الموسيقى أو الضوضاء والمدة الزمنية التي يمكن خلالها التعرض للموسيقى أو الضوضاء بأمان ويسمي هذا بمعدل المبادلة، حيث يمكننا مبادلة شدة أعلى من الصوت بمدة تعرض أقل.

ببساطة، فإنه لكل زيادة 3 ديسيبل في شدة الصوت، يقل مدى التعرض الآمن إلى النصف فعلى سبيل المثال، فإن الاستماع إلى الموسيقى لمدة 40 ساعة أسبوعيا بمستوى 85 ديسيبل، يماثل الاستماع إلى 88 ديسيبل لمدة 20 ساعة أسبوعيا، ويماثل الاستماع إلى 91 ديسيبل لمدة 10 ساعات أسبوعيا، وأيضا يماثل الاستماع إلى 94 ديسيبل لمدة 5 ساعات أسبوعيا.

	Passchier-Vermeer	Robinson	Baughn	NIOSH	ISO R-1999
85 dBA	8	6	9	5	6
90 dBA	15	12	14	11	11
95 dBA	23	18	17	20	21

Table 2-I: Prediced permanent hearing loss as a function of three intensity levels (from 85-95 dBA) for five different studies/models of hearing loss.

جدول 2-1: ضعف السمع الدائم المتوقع عند ثلاثة مستويات من شدة الصوت (تتراوح بين 85 و95 ديسيبل إيه) لخمس دراسات/نماذج مختلفة لضعف السمع.

ربما لا نستمع للموسيقى 40 ساعة في الأسبوع، ولكن الاستماع إلى 94 ديسيبل لمدة 5 ساعات فقط أسبوعيا قد يؤدي إلى ضعف سمع دائم وهذا يماثل شدة الصوت عندما يكون مؤشر الووكمان عند المنتصف. من الناحية الأخرى يمكن القول أن التعرض لشدة أقل من 85 ديسيبل ب3 ديسيبل يمكننا من التعرض للموسيقى بأمان ضعف المدة.

قد يكون هذا صحيحا بالنسبة لعمال المصانع، ولكن أنا موسيقي، ولا أعتقد أن الأمر بهذا السوء بالنسبة للموسيقى!

في الواقع، يختلف الموسيقيون عن عمال المصانع عدة اختلافات، تجعلهم (الموسيقيين) أقل تعرضا لضرر التعرض للموسيقى مقارنة بزملائهم عمال المصانع.

تميل الموسيقى إلى التقطع، حيث تتبادل فيها القطع ذات الشدة العالية مع تلك المنخفضة، وهذا يجعل الموسيقى أقل ضررا مقارنة بضوضاء مماثلة لها في الشدة والمدة الزمنية.

لقـد قـام البـاحثون بحسـاب شـدة الصـوت التـي لا تتسـبب في ضـعف السـمع المؤقت، وهذه القيم، مـع متوسـط شـدة صـوت ثـلاث آلات موسـيقية تـم عرضـها في جدول 2-2.

إعتمادا على نوع الآلة، حجم الأوركسـترا، ووضـع الشـخص عـلى خشـبة أو نقـرة الأوركسـترا، قـد يكـون هنـاك بعـض التخفيـف مـن ضـعف السـمع نتيجـة الطبيعـة المتقطعة للموسيقى.

وبالتأكيد فإن الموسيقيين في المجموعـات الصـغيرة مثـل الرباعيـات سيسـتفيدون أكثر من تقطع الموسيقى مقارنة بزملائهم في أوركسترا كبـير أو فرقـة روك. قـد لا يقـل مستوى الصوت مِقدار فعال للتخفيف من ضعف السـمع في فـرق الـروك سـواء كـان الموسيقي يستطيع الاستفادة بشكل كامل مـن تقطـع الموسـيقى أم لا، فإنـه بـلا شـك يستفيد أكثر ممن يعملون في مصانع بها الكثير من الضوضاء. أحد أسباب ذلك هـو رد الفعل الانعكاسي للعضلة الركابية التي تقلل من شدة الموسيقى في الأذن الوسطى.

Frequency (Hz)	Effective Quiet (dBA)	Clarinet (dBA)	Violin (dBA)	Trumpet (dBA)
250	77	72 - 82	75 - 84	75 - 98
500	75 - 85	73 - 84	75 - 87	76 - 98
1k	81 - 82	69 - 81	71 - 78	70 - 87
2k	77 - 78	66 - 74	70 - 74	66 - 77
4k	74 - 76	56 - 62	59 - 65	60 - 67

Table 2 - II: Estimates of "Effective Quiet" – a level that would cause no hearing loss – and the range of intensities of three musical instruments. (see text for explanation).

جدول 2-2: تقديرات (الهدوء الفعـال)، أو مسـتويات الصـوت التـي لا يحـدث عندها ضعف سمع، مقارنة مِستوى شدة صـوت ثلاثـة مـن الآلات الموسـيقية، عنـد خمس ترددات.

سبب آخر لاختلاف الموسيقيين عن عمال المصانع يأتي من الاستمتاع بالموسيقى لأنه يفترض أن تكون الموسيقى ممتعة ويعتقد أن هذا هو سبب بعض الملاحظات المثيرة للاهتمام عند دراسة ضعف السمع المؤقت.

في دراسة تعد الآن علامة فاصلة، قام باحث ألماني يدعى هرمان (Hörmann) بدراسة التأثير العاطفي على فقد السمع المؤقت عند 4000 هرتز حيث تم تعريض مجموعة من الأشخاص إلى 95 ديسيبل من الضوضاء لمدة 30 دقيقة كمكافأة لإنجاز مهمة، وتم تعريض مجموعة أخرى إلى نفس الضوضاء بنفس الشدة والمدى الزمنية كعقاب. وجد أن ضعف السمع المؤقت لدى مجموعة العقاب كان 18.1 ديسيبل، بينما عند مجموعة المكافأة كان 12.8 ديسيبل.

أي أن التعرض للضوضاء كان هو نفسه، ولكن إحدى المجموعتين نظرت له نظرة إيجابية بينما نظرت له المجموعة الثانية نظرة سلبية وقد تعرضت المجموعة ذات النظرة السلبية إلى ضرر أكبر. لقد تم إجراء هذه التجربة بعد ذلك مرات عدة على مدى السنوات مع تعريض المجموعتين إلى موسيقى وضوضاء بنفس الشدة، وبمقارنة مجموعات تحب أو تكره أنواع معينة من الموسيقى، وقد كانت النتائج واحدة وهي أن المجموعة التي لا تحب الموسيقى كان لديها ضعف سمع مؤقت أكثر من الذين يحبونها.

على الرغم من أننا حتى الآن لدينا القليل لشرح هذا الأمر فسيولوجيا، ولكن الإجابة قد تكون مرتبطة بالتغذية الخلفية العصبية التي تذهب من المخ إلى الخلايا الشعرية الخارجية في الأذن الداخلية (أنظر الفصل الاول)، وأيضا الكيمياء في الخلايا الشعرية. قد يفهم أيضا أن هناك تغيرات في الدورة الدموية في الأذن الداخلية على أساس هرموني يتغير حسب ما إذا كانت الموسيقى لطيفة أو غير مرغوب فيها.

على سبيل المثال، فقد وجد أن الضغط أو القلق العاطفي عند خنازير غينيا يتسبب في زيادة إفراز الكاتيكولامينز، التي قد تتسبب بدورها في تقليل الأكسجين المتواجد في الأذن الداخلية وقلة مستويات الأكسجين (الأنوكسيا) في الأذن الداخلية يعد أحد الأسباب المقترحة لتبرير ضعف السمع المؤقت بل وحتي الدائم.

مشغلات الموسيقى إم بي-3 وقاعدة 90/80:

منذ إختراع راديو الترانزستور في الخمسينات، أصبح لدينا موسيقى "محمولة"، ففي الثمانينات كان لدينا "الوولكمان"، وفي التسعينات كان لدينا مشغل إسطوانات الموسيقى المحمول "سي دي بلاير"، أما اليوم فلدينا مشغلات الموسيقى "إم بي -3" مثل "آي بود".

إن سهولة حمل هذه الأجهزة هو ما يشكل خطرا، حيث اننا نستمع إليها ونحن نسير في الشارع ونستخدم وسائل النقل العامة، أو ونحن نسير بالقرب من مواقع البناء، ونضطر إلى رفع الصوت إلى مستويات عالية غالبا ما تسبب ضررا للأذن.

ولكن ما هي المستويات التي قد تسبب ضررا؟ يمكننا أن نبدأ من قاعدة 90/80 التي تم استنتاجها من أبحاث الدكتور بريان فليجور والتي تنص على أنه إذا استمعنا إلى الموسيقى عند مستوى صوت 80 % لمدة 90 دقيقة في اليوم، فإن ذلك يعطينا 50% من جرعة الضوضاء الآمنة اليومية.

قد لا يكون هذا دقيقا جدا، لأن سماعات الأذن غالبا ما تكون المسؤول الأساسي عن شدة الصوت، ولكن90/80 قاعدة جيدة يمكننا البدء منها، فعندما تأتي أغنيتك المفضلة، يمكنك رفع مؤشر الصوت والاستمتاع بها، لكن أعد المؤشر ثانية إلى 80 % أو أقل عندما تنتهي. وإذا كنت تريد الإستماع إلى الموسيقى لمدة تزيد عن 90 دقيقة في إليوم، فإما أن تخفض مؤشر الصوت عن 80 % أو أن تمتنع عن استعمال مشغل الموسيقى في اليوم التالي. كما هو الحال في أمور عديدة في الحياة، فإن الإعتدال والوسطية عوامل أساسية.

التدخين وضعف السمع :

وهذا عامل آخر، قد يؤدي الموسيقيون عملهم في جو مشبع بالدخان أو قد يكونون هم أنفسهم من المدخنين. هناك أبحاث قليلة ولكنها في إزدياد، تحاول فهم العلاقة بين ضعف السمع وزيادة مستوى أحادي أكسيد الكربون كما هو الحال مع التدخين ولكن لم تقدم أي دراسة دليلا دامغا حتى الآن. قد يعود ذلك إلى أن المدخنين قد يكون لديهم مشاكل فسيولوجية أخرى قد تؤثر على استعدادهم لضعف السمع.

هناك دليل على أن وظائف القلب والأوعية الدموية واللياقة البدنية العامة تؤثر على الإستعداد أو الميل لحدوث ضعف السمع ولقد وجد باحثون اسكندنافيون أن

عمال الترسانات البحرية الذين يعانون مـن زيـادة في معـدل ضربـات القلـب وضـغط الدم عندما يعملون عملا شاقا يعانون أيضا من ضعف السمع بنسبة أكبر.

ولقد تمت دراسة العلاقة بين ضعف السمع المؤقت في البداية وبعـد الانتظـام في برنامج تدريب بدني لمدة ثمانية أشهر، ووجد أن الذين انتظمـوا في البرنـامج التـدريبي قلت نسبة ضعف السمع المؤقت لديهم والسـبب في ذلـك أن الاشـخاص ذوي اللياقـة البدنية العالية يتمتعون بـدورة دمويـة أفضـل، بمـا في ذلـك الـدورة الدمويـة في الأذن الداخلية ويدل ذلك على أن الأشخاص الذين يتمتعون بكفاءة أفضل لجهازهم الدوري (مثل غير المدخنين) يكونون أقل عرضة لضعف السمع بسبب التعرض للموسيقى وقد تم تأكيد هذه النتائج بأبحاث من الجمعية الطبية الأميركية.

على أي حال ولكي نزيد من تعقيد المسألة، فقـد وجـد بـاحثون آخـرون أن تـأثير التدخين وحرارة الجسم المنخفضة يقللان من قابلية الشخص لحـدوث ضـعف السـمع وتفسيرهم لذلك أن كلا من التدخين وبرودة الجو يسببان تقلـص الأوعيـة الدمويـة في الأطراف، موفران بذلك مزيدا من الدم للأماكن المركزية مثل الأذن الداخلية كما وجـد هؤلاء الباحثون أيضا أن التدريبات البدنية والتدخين في الضوضـاء يقلـلان مـن قابليـة التعرض لضعف السمع مقارنة بعدم التدخين وعدم التدريب.

قد يبرر ذلك بأن الدورة الدموية كانت متوفرة أكثر للمناطق المركزية مثـل الأذن الداخلية بسبب انقباض الأوعية الخارجية عند المدخنين في نفس السياق، كما وجد أن حرارة الجسم المنخفضة تقلل من قابلية الشخص لضعف السمع. إن هـذه الدراسـات ليست متناقضة بالضرورة. ببساطة، لو أن هناك أكسجين أقل/ أحادي أكسيد الكربون أكثر (بسبب التدخين) متاح للأذن الداخلية، فإن هناك زيادة في قابلية ضـعف السـمع عند التعرض للموسيقى أو الضوضاء.

في المجمل، لتقليل القابلية لضعف السمع بسبب الموسيقى أو الضوضاء، فأنه إذا كان الشخص مدخنا، عليه أن يتأكد من أن جهازه الدوري بصحة ممتازة. إن الكثير من المدخنين لديهم مشاكل بالجهاز الدوري ويكونون أكثر عرضة للمشاكل الصحية بشكل عام،لذا، فإنه يتعين نصحهم بتقليل تعرضهم للموسيقى أو الضوضاء التي قـد تتسـبب بضعف السمع، أو على الأقل أخذ إحتياطات أكثر للوقاية مـن ضـعف السـمع. لـذلك، فلا تجمع بين التدخين وكثرة التمارين الرياضية.

3

الفصل الثالث

استراتيجيات لتقليل التعرض للموسيقى

الفصل الثالث

استراتيجيات لتقليل التعرض للموسيقى

حماية السمع :

العديد من الموسيقيين الذين جربوا طرقا للحفاظ على السمع في الماضي أقروا بأن صوت الموسيقى كان مجوفا ولم يتمكنوا من سماع النهايات العالية.

هناك بالقطع أسباب فيزيائية لهذه التعليقات، وفهم هذه السباب أدى إلى تحسين خصائص سدادات الأذن وجعلها مقبولة أكثر من ذي قبل لذا يتوفر الآن لدى الموسيقيين العديد من سدادات الأذن التي توفر حماية مثالية بدون أصداء غير مرغوب فيها.

إن الإحساس بأن الصوت مجوف أو به أصداء يرجع إلى تأثير الانسداد، أما غياب النهايات العالية فيرجع إلى خاصية أساسية في الصوت (تم شرحها تحت عنوان "اثنين من قوانين الفيزياء" لاحقا في هذا الفصل – المترجم).

قد يفضل الموسيقيون الحصول على سدادات أذن مصنوعة خصيصا لهم لتناسب مختلف احتياجاتهم ورغباتهم، وفي هذه الحالة، فإنهم يذهبون إلى عيادة سمعيات أوأي مكان معتمد لصرف سماعات الأذن، حيث يتم الحصول على قالب لصناعة السدادات المخصوصة لكل شخص، ويتم ذلك عادة بحقن عجينة من مواد خاصة مثل السليكون في قناة الأذن الخارجية، ثم نزعها بعد أن تتصلب قليلا، ثم ترسل إلى المعمل للحصول على السدادات بعد حوالي أسبوع.

خلال جلسة تركيب السدادات، قد يضع الأخصائي ميكروفونا صغيرا دخل قناة الأذن الخارجية لكي يتأكد من عمل سدادات الأذن. قد يتم ذلك بينما يعزف الموسيقي على آلته كما مبين بالشكل 3-1.

تأثير الانسداد :

عندما نتكلم، نغني، أو نعزف على آلة موسيقية، فإن الصوت لا ينتقل إلى الهواء فحسب، بل يدخل إلى آذاننا أيضا عبر قناة الأذن الخارجية، التي تبطن العظام الجزء الداخلي منها مقارنة بالجزء الخارجي المبطن بالغضاريف كما

تستقبل العظام الاهتزازات الناتجة عن الأصوات ذات الترددات المنخفضة من الفك والفم مباشرة، أي أن الجزء العظمي من قناة الأذن الخارجية يهتز مثل غشاء مكبر الصوت ليتولد صوت في قناة الأذن الخارجية.

في العادة فإن الصوت ينتشر في البيئة المحيطة (الهواء)، ولكن ماذا يحدث إذا تم سد قناة الأذن الخارجية بواسطة سدادات الأذن؟

في هذه الحالة، فإن الصوت يحتبس داخل الأذن ويتسبب في اهتزاز طبلة الأذن أي أننا نسمعه. يسمى هذا بتأثير الانسداد، وهو السبب في أننا نسمع صوتنا مجوفا أونسمع صدى الصوت عندما نسد آذاننا.



Figure 3-1: Musician being tested with a real-ear measurement system while playing the clarinet. A probe is inserted into the ear canal between the earplug and the ear canal wall while the clarinet is being played.

شكل 3-1: موسيقي يتم اختباره عن طريق نظام اختبارات الأذن الحقيقية بينما يعزف الكلارينيت. يتم إدخال أنبوبة داخل قناة الأذن بين السدادة وجدار قناة الأذن بينما يعزف الكلارينيت.

إن فهم تأثير الانسداد يساعد على التغلب عليه ولذلك للتقليل من تأثير الانسداد يتم صنع سدادات أذن أطول نسبيا بحيث تمتد إلى الجزء المبطن بالعظام من قناة الأذن الخارجية. يشبه هذا وضع يدك على غشاء مكبر الصوت، إذا ضغطت بقوة مناسبة يمكنك وقف الاهتزازات، وبالتالي لا يصدر صوت.

إذا تم صناعة سدادات أذن ذات تجويف عميق بحيث يصل إلى الجزء العظمـي من قناة الأذن، فسوف يمنع نقل الهتزازات إلى الأذن ويعني ذلك عمليا أن تتم صناعة سدادات الأذن خصيصا للشـخص عـن طريـق أخـذ قالـب لقنـاة الأذن الخارجيـة، لأن السدادات الجاهزة مهما كانت مناسبة ستتسـبب في وجـود صـدى صـوت. حـل آخـر للتعامل مع تأثير الانسـداد هـو عمـل فتحـة أو شـق في سـدادة الأذن بحيـث تسـمح بخروج اهتزازات الأصوات ذات الترددات المنخفضة.

لا استطيع سماع النهايات العالية :

شكوى أخرى متكررة من سـدادات الأذن التقليديـة، وهـي أن صـوت الموسـيقى يكون مكتوما والنهايات العالية لا تسمع بوضوح ويرتبط هذا الشعور بخاصية أساسية في الصوت وهي أن الأصوات ذات الترددات العالية لا تحب المساحات الصغيرة.

يمكننا وصف الترددات العاليـة بأنهـا تعـاني مـن الكلوسـتروفوبيا (رهـاب/ فوبيـا الأماكن المغلقة)، فهـي لا تحـب الأمـاكن الضـيقة. سـوف يقـول العلـماء أن المقاومـة الصوتية للمدخل الصوتي تتناسب مـع الـتردد، ولكـن معظـم النـاس يتفقـون عـلى أن العلـماء لا يتحـدثون الانجليزيـة! (يقصـد المؤلـف أن لغـة ومصـطلحات العلـماء غـير مفهومة لعامـة النـاس - المـترجم). مـا يقصـد العلـماء قولـه هنـا هـو أن الأصـوات أو النغمات ذات التردد المـنخفض يمكنهـا النفـاذ عـبر الحـوائط والعوائـق (مثـل سـدادة الأذن)، بينما لا تسـتطيع ذلـك الأصـوات ذات الـترددات العاليـة حيـث أنهـا تميـل إلى الانعكاس ولـيس النفـاذ عـبر هـذه العوائـق، لـذلك، فـإن السـدادات ستسـمح بمـرور النغمات ذات الترددات المنخفضة ولكن ستعيق مـرور الـترددات العاليـة (لـن يسـمع الشخص نهايات عالية).

هناك سـبب آخـر لعـدم سـماع النهايـات العاليـة، هـو أن سـدادة الأذن تحتـل قناةالأذن الخارجية، وكما تم إيضاحه في الفصل الأول، فإن قناة الأذن الخارجية تعمـل على تكبير الترددات العالية، ووجود السدادة يعطل هـذه الخاصـية، تمامـا كـما يفعـل عازف البوق الفرنسي عنـدما يسـد القـرن جزئيـا بيديـه، أو عـازف الترومبيـت عنـدما يستخدم كاتم الصوت.

إن أحـد الحلـول الممكنـة هـو إسـتخدام مكـبر صـوت خـاص، يمكنـه إعـادة تكبير الأصوات ذات الترددات العالية، بحيث يكـون تـأثير الانسـداد متسـاوي لجميـع

الترددات عند طبلة الأذن. مثل هذه السدادات التي تحتوي على مكبر خاص تستخدم شبكة صوتية (بدون بطاريات)، وتدعى سدادات إي آر15.

تأثير الانسداد :

تأثير الانسداد هو تـراكم أو احتشـاد طاقـة الأصـوات ذات الـترددات المنخفضـة الصادرة عن الشخص نفسه أو عن آله موسـيقية داخـل قنـاة الأذن. عنـدما يـتم سـد الأذن، يجد الشخص أن الأصوات أصبحت جوفاء أو أنه يسمع صـدى الأصـوات. هـذه ليست ظاهرة حسية فقط، بل إنها ظاهرة فيزيائيـة حقيقيـة يمكـن قياسـها بـالأجهزة العلمية أما تفسير هذه الظاهرة فسيولوجيا فهو أن طاقة الـترددات المنخفضـة تنتقـل من الفم، عبر عظام الفك العلوي، إلى الجزء العظمـي مـن قنـاة الأذن الخارجيـة ذلـك ويبلغ طول قناة الأذن الخارجية حوالي بوصة، حيث يتكون الثلث أو النصف الـداخلي مـن العظـام، بيـنما يتكـون الجـزء الخـارجي مـن الغضـاريف. يحـدث إهتـزاز للجـزء العظمي من قناة الأذن، ولكننا لا نشعر به، لأن الاهتزازات ذات التردد البطيء تخـرج من الأذن، ولكن عند سد الأذن، تتجمع طاقة الأصوات منخفضة التردد تلك، وترتد عبر جهازنا السمعي، أي أننا نسمعها ثانية.

ذلك وهناك استراتيجيتان للتقليل من تأثير الانسـداد. أولهـما، تصـنيع سـدادة أذن حسب الطلب، بحيث يكون الجزء المجوف الذي يدخل قناة الأذن طويلا جـدا حيث يجعل هذا جدران سدادة الأذن تضغط على جدران الجزء العظمي من قنـاة الأذن ويمنعها من الإهتزاز، فلا تتراكم طاقة الترددات المنخفضـة، فـلا يحـدث تـأثير الانسداد.ديشبه ذلك وضع يدك على مخروط مكـبر الصـوت فـإذا ضـغطت بشـدة كافية، لن يخرج صوت من مكبر الصوت أما الاستراتيجية الثانية فهـي عمـل فتحـة في سدادة الأذن، تتسرب من خلالها الترددات البطيئة، وبالتالي يقل تأثير الانسداد.

ويمكن قياس تأثير الانسداد بطـريقتين: الطريقـة الأولى هـي ببسـاطة أن تطلـب من الموسيقي أن ينطق حرف العلة آ كما في كلمة فاذر (أب)، وحرف ايي كما في كلمة بيـت (بنجـر) بيـنما سـدادة الأذن في مكانهـا داخـل الأذن. عـادة تكـون شـدة هـذين الحرفين متقاربة، ولكن حرف العلة ايي تزيد فيـه طاقـة الـترددات المنخفضـة بشـكل ملحـوظ مقارنـة بحـرف آ، ويمكـن سـماعها بشـكل أفضـل مـع حـرف ايـي. إذا كـان حرف ايي مسموعا بشكل أقوى من حرف آ، يكون هناك تـأثير انسـداد كبـير، أمـا إذا

كانا مسموعين بنفس الشدة، فلا يكون هناك تأثيرانسـداد يـذكر. في الطريقـة الثانيـة، تستخدم أداة خاصة، عادة ما تكون متواجدة في عيادات السمعيات، وهي ميكروفـون الأنبوب المسباري الذي يوضـع داخـل قنـاة الأذن الخارجيـة للموسـيقي وقيـاس تـأثير الانسداد، الذي قد يصل أحيانا عند بعـض الأشـخاص إلى20 ديسـيبل. في حالـة كهـذه، يجب إعادة صنع سدادة الأذن لحل المشكلة.

سدادات إي آر 15:

في عام 1988 قامت شركة تصنيع تدعى "أبحـاث إيتيموتيـك" بتصـنيع سـدادات خاصة، توفر حماية بمقدار 15 ديسـيبل عـبر مـدى واسـع مـن الـترددات ولقـد لاقـت سدادات إي آر 15 قبولا واسعا لدى الموسيقيين وبعـض العـاملين في المجـال الصـناعي، الذين يعملون في بيئة هادئة نسبيا.

يبين الشكل 3-2 خصائص تقليل شدة الصوت لكل مـن سـدادات إي آر 15 وإي آر 25 بالإضافة إلى السدادات المثقوبة وسدادات الفلين (الفوم) لعمال المصانع.

لذا، فإن سدادات إي آر 15 تقلل من شدة جميع الأصوات بـنفس القـدر تقريبـا (15 ديسيبل ولمزيد من التوضيح، الشكل 3-3 يوضح تأثيرإستعمال سدادات إي آر 15 على مجال الترددات عند عزف نوتة إيه (لا) (440 هرتـز) عنـد مسـتوى متـزو فـورتي (قوي متوسط).

لاحظ أن مدى صوت الفيولين باستخدام سدادات إي آر 15 مـواز لمـدى صـوت الفيولين بدون سدادات، أي أن مستويات الترددات المختلفة في صـوت الموسـيقى ظـل كما هو فقط انخفض مستواه قلـيلا. إن تصـميم سـدادات إي آر 15 (ومثيلتهـا إي آر 25، التي توفرحماية متسـاوية عـبر معظـم الـترددات مـن الصـوت العـالي بمقـدار 25 ديسيبل) يعتبر بسيطا وليس معقدا.

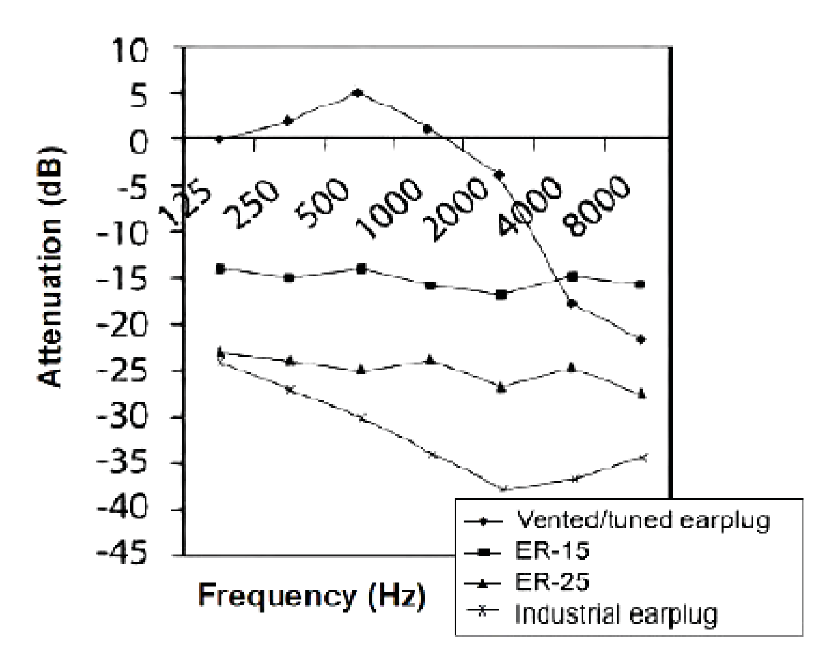


Figure 3-2: Attenuation characteristics of the ER-15 Earplug and that of three other earplugs. Notice how flat the ER-15 and ER-25 responses are.

شكل 3-2: خصائص تقليل شدة الصوت لكل من سدادات آي آر 15 وإي آر 25 بالإضافة إلى السدادات المثقوبة وسدادات الفلين لعمال المصانع. لاحظ كيف أن سدادات إي آر 15 و25 تعطيان إستجابة مسطحة (تقللان من شدة الصوت بنسبة متساوية عبرجميع الترددات).

مبدئيا، هناك جزء بحجم الزريعمل كامتثال صوتي (الامتثال عكس الصلابة)، ويتصل بقالب أذن (مصنوع خصيصا). ينتج عن تفاعل الجزء الذي بحجم الزر مع حجم الهواء الموجود في السدادة رنين (تكبير) الأصوات ذات الترددات العالية ويعوض هذا الكثير من النهايات العالية التي يتم فقدها عند استخدام السدادات العادية.

يتم تصنيع الجزء الذي يشبه الزر في معامل شركة إتيموتيك، بينما يصنع قالب السيليكون لسدادات الأذن في مصنع محلي والتأكد من أن القالب المصنوع خصيصا طويل بما يكفي ليصل إلى الجزء العظمي من قناة الأذن يقلل من تأثير الانسداد.

الشكل 3-4 يوضح تركيب سدادة إي آر 15. بالإضافة إلى إي آر 15 وإي آر 25 هناك أيضا إي آر 9 التي توفر حماية متساوية بمقدار 9 ديسيبل، لكن يقتصر استخدامها على الأجواء الهادئة نسبيا.

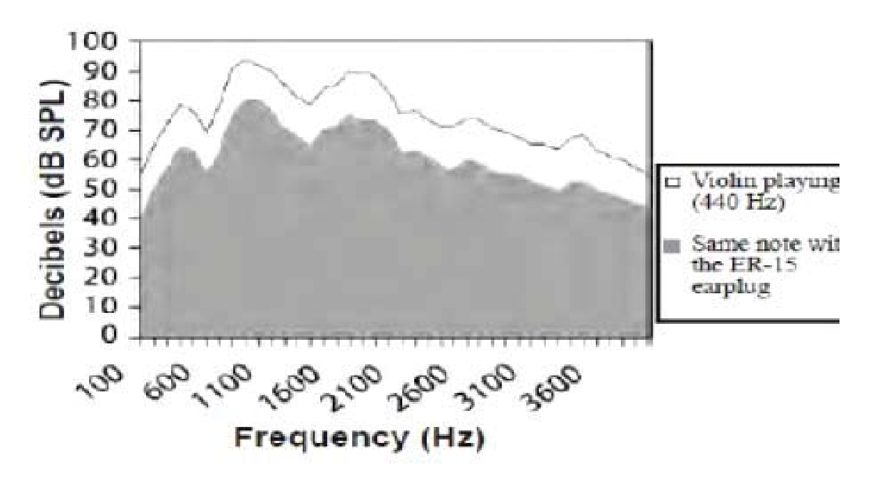


Figure 3-3: Musician playing A(440 Hz) with (black) and without (top) the ER-15 earplug. Note that the 2 curves are parallel, indicating no change in the balance of the music.

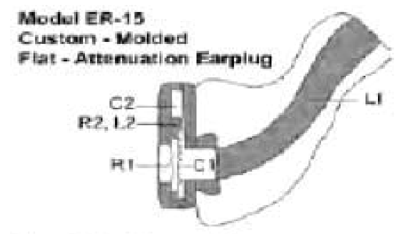


Figure 3-4: The ER-15 earplug uses a combination of cavities, resistances, and volumes to yield a flat (or unchanged) response at the musicians' ear, but with a 15 decibel attenuation. Picture courtesy of Etymotic Research.

شكل 3-3: موسيقي يعزف نغمة إيه (لا) (440 هرتز) مع (اللون الغامق) وبدون (اللون الأبيض) إستعمال سدادات إي آر 15. لاحظ أن المنحنين متوازيان، مما يدل على عدم إختلال توازن الموسيقى.

شـكل 3-4: تسـتخدم سـدادات إي آر 15 مجموعـة مـن الفراغـات، الأحجـام، والمقاومات، حتى تقلل من من شدة الموسيقى بالتساوي عبر كل الترددات بمقـدار 15 ديسيبل. الصورة من"أبحاث إتيموتيك".

كما أن هناك أيضا سدادات جاهزة الصنع وأقل في السعر، وهـي سـدادات إي آر 20 هاي فاي التي صدرت عام 1992.

تستخدم هذه السدادات أسلوبا مختلفا لتكبـير الـترددات العاليـة،ولأنها جـاهزة الصنع فإن طولها قصير نسبيا ويكون تأثيرالانسداد ملحوظا. شـكل 3-5 يعـرض صـورة سدادات إي آر 20 هاي فاي.

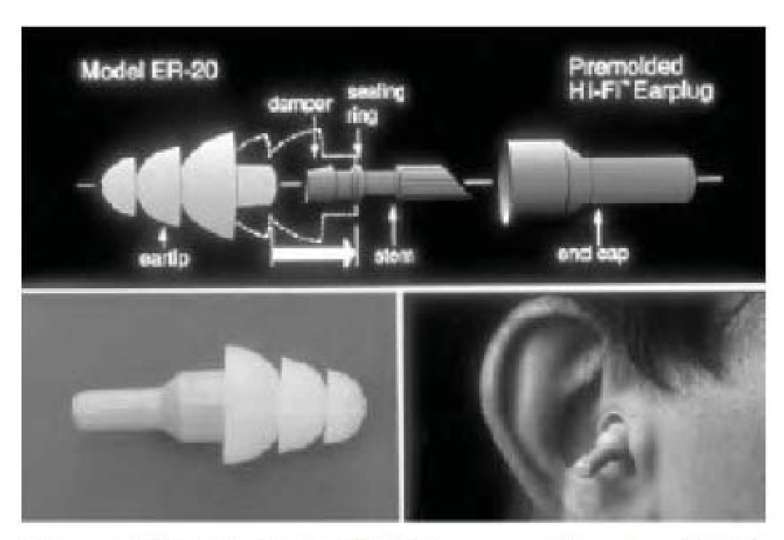


Figure 3-5: The ER-20/HI-FI non-custom earplug is similar to the ER-15, but yields slightly more attenuation (protection) in the higher frequencies. Picture courtesy Elliott Berger, E-A-R, Indianapolis, IN.

شكل 3-5: سدادات إي آر 20 جاهزة الصـنع. تماثـل سـدادات إي آر 15 ولكـن تعطـي حمايـة أكـبر عنـد الـترددات العاليـة. الصـورة مـن اليـوت برجـر، إي أيـه ار، إنديانابوليس.

السدادات المفرغة/ المضبوطة :

هناك طريقة أخرى لضبط أو تنغيم سدادات حماية الأذن، تأخذ هذه الطريقة منحا آخر، فبدلا من توفير نفس القدر من الحماية عند كل الترددات، يمكن تصنيع السدادات بحيث توفر قدرا أقل من الحماية عند الترددات المنخفضة وقدرا أكبر من الحماية عند الترددات العالية، وهذا النوع من السدادات منتشر منذ عام 1990 وتسمى: السدادات المفرغة/ المضبوطة. وهي سدادات مصنوعة حسب الطلب، ويتم حفر ثقب في منتصفها، ويتم التحكم في قطر هذا الثقب (وبالتالي ضبط السدادة) عن طريق أغطية مختلفة تدعي (سيليكت - أ - فينت) ترجمتها: إختر ثقب، وهذه الأغطية بها ثقوب مختلفة الأحجام. في أكثر اوضاعها إنفتاحا، فإن سيلكت - أ - فينت) تكون تقريبا شفافة تحت 2000 هرتز (لا تقوم بأي تقليل للصوت) ولكنها تقوم بحماية قوية (حوالي 20 ديسيبل وقد تصل إلى 28 ديسيبل) من الأصوات ذات الترددات العالية. معظم من يستعملون هذه السدادات من الموسيقيين يستعملونها في أكثر أوضاعها انفتاحا.

تمكن السدادات المثقوبة/ المنغمة الموسيقيين من الاستماع إلى الترددات المنخفضة والمتوسطة المنبعثة من آلتهم، وفي نفس الوقت توفر حماية قوية من الترددات العالية المجاورة لها. مثل هذه السدادات تكون مناسبة جدا لعازفي آلات النفخ الخشبية أو الآلات الوترية الضخمة، الذين عادة ما يكونون محاطين بطاقة صوتية في منطقة الترددات العالية، تسبب تلفا للأذن الداخلية في البيئة التي يعملون بها، فعلى سبيل المثال، يستطيع عازف الكلارينيت الاستماع إلى موسيقاه، بينما توفر السدادات المنغمة حماية من صوت قرع الصنج في الخلف.

يوضح الشكل 3-2 مقدار الحماية التي توفرها السدادات المنغمة/المثقوبة. هناك رنين بسيط (بمقدار 4-5 ديسيبل) في منطقة 500 هرتز (أوكتاف فوق نغمة سي (دو) المتوسطة)، وهو نتاج إهتزاز كتلة الهواء داخل الثقب، ويمكن استغلال هذا الرنين لمراقبة أصوات المؤدين والموسيقيين.

كما يمكن استخدامه كوسيلة لتقليل الإجهاد الصوتي، فالقليل من تأثير الانسداد قد يحسن من وعي المؤدي بصوته في الضوضاء، ولكن بالنسبة لبعض الموسيقيين قد لا يكون هذا مناسبا حيث يزعجهم حتى القليل من تأثير الانسداد.

يمكن أيضا إدخال تعديلات على السدادات المثقوبة/ المنغمة، عن طريق وضع مقاومات صوتية بداخل أو أمام الثقب وتطلق معامل قوالب الأذن أسماء

مختلفة على هذه السدادات المثقوبة المفلترة، كما تختلف خصائص تقليل الصوت تبعا للفلتر المستخدم، وأبعاد الثقب.

يدرج جدول 3-1 الأنواع المختلفة من السدادات التي توفر أفضل حماية مع مختلف الآلات الموسيقية. أحيانا يمكن إستخدام أكثر من نوع طبقا لتغير البيئة الصوتية التي يتواجد بها الموسيقيون، فعلى سبيل المثال، قد يحتاج عازف الكلارينيت إلى سدادات إي آر 15 عندما يعزف مع أوركسترا، ولكن يكون استخدام السدادات المثقوبة/المنغمة أفضل له عندما يعزف مع فرقة البلوز.

Instrument	Auditory Danger	Earplug(s)
Reeded Woodwinds	Brass section to the rear	ER-15 Vented/tuned
Flutes	Flutes (>105 dB)	ER-15 Vented/tuned
Small Strings	Small strings (>110 dB)	ER-15
Large Strings	Brass section to the rear	Vented/tuned
Brass	Brass (>105 dB)	Vented/tuned
Percussion	Percussion (high hats)	ER-25
Vocalists		
Solo	Soprano (>115 dB)	Vented/tuned
Non-solo	Other instruments	ER-15
Amplified Instruments	Speakers/monitors	ER-15

Table 3-I: Summary of various instrument categories, along with the source(s) of potential damage, and the optimal choice of earplug. See text for explanation.

جدول 3-1: ملخص يوضح مختلف فئات الآلات الموسيقية مع مصدر/مصادر الضرر المحتمل، والسدادات المناسبة للحماية.

اثنان من قوانين الفيزياء :

هناك اثنان من قوانين الفيزياء، يرتبطان ببعضهما، ولكنهما يظهران بصور مختلفة، تجعل من الافضل التعامل معهما كقانونين منفصلين. القانون الأول: إن الترددات العالية لا تحب الأماكن الضيقة، أو كما سيقول لك العالم: إن المقاومة الصوتية تتناسب (أو تزيد) مع إرتفاع (زيادة) التردد. إن الأصوات ذات الترددات المنخفضة مثل نغمات الباص، لها طول موجي طويل نسبيا، مثل الأمواج في محيط مضطرب وكقاعدة، يجب أن يكون للجسم على الأقل نصف الطول الموجي لكي يتم إعتباره عائقا للموجة. لذا، فمن المنطقي أن نحتاج إلى عائق عريض جدا لإعاقة الأصوات ذات التردد المنخفض، في حين أن الأصوات ذات الترددات العالية يمكن اعتراضها بعوائق أقل في الحجم.

إن عائقا مثل سدادة الأذن، قد لا يكون له تأثير يذكر على الاصوات ذات التردد المنخفض، ولكنه يؤثر بصورة ملحوظة على الأصوات ذات الترددات العالية. تصطدم موجات التردد العالي بالعوائق الصوتية، مثل بطانات الأسقف والبلاطات، بل وحتى جزيئات الهواء لذلك فإن تبطين الأسقف، يقلل من طاقة الترددات العالية مقارنة بالمنخفضة، فمثلاعند قياس شدة صوت الموسيقى عند الجمهور في المقدمة، ثم قياسها مرة أخرى عند المؤخرة، سنجد شدة الترددات العالية إجمالا أقل بالنسبة للترددات المنخفضة في المؤخرة، بسبب اصطدام جزيئات الهواء مع موجات الصوت.

القانون الثاني، هو أن الترددات العالية لها طبيعة توجهية فعندما تنبثق الأصوات من ناقوس الترومبيت (البوق)، فإن الترددات المنخفضة لا "ترى" جدران الترومبيت المعدنية كعائق، فتنساب من الترومبيت إلى كل مكان تقريبا. بالمقابل، ونظرا لطولها الموجي القصير، فإن الترددات العالية "ترى" جدران الترومبيت كجدران حقيقية، فتنبثق خارجة من ناقوس الترومبيت في خط مستقيم كشعاع الليزر. إن وضع عازفي الترومبيت في أماكن مرتفعة سيسمح بمرور شعاع الصوت ذو الشدة العالية فوق رؤوس الموسيقيين الآخرين باتجاه الريح. مثال آخر يتناول تصميم مكبرات الصوت فكما هو الحال مع الترومبيت، تنبعث الترددات العالية من مكبر الصوت في مسار مباشر، مقارنة بالترددات المنخفضة التي تنبعث في شتى الإتجاهات. إن رفع مكبرات الصوت أو توجيهها إلى آذان الموسيقيين سيحسن سماع الترددات العالية بشكل يجعل مهندسي الصوت يقللون من الشدة

الإجمالية للصوت وسيجعل ذلك مستوى الموسيقى أكثر انبساطا عبر مختلف الترددات ويقلل من آثارها المدمرة.

بعض وسائل تقليل التعرض للضوضاء :

تختلف وسائل تقليل التعرض للموسيقى باختلاف البيئة الصوتية التي يتواجد بها الموسيقي ولقد تم إعداد أساليب الحماية التالية لسبع فئات من الآلات الموسيقية ولكن يوجد بعض التداخل.

يقدم الفصل الرابع بيانات حقائق تلخص هذه المعلومات، ولكن ما يلي يقدم أساس المعلومات التي تم تلخيصها في الفصل الرابع وفئات الآلات المطروحة هنا هي: 1) الآلات الوترية الصغيرة، 2) الآلات الوترية الكبيرة، 3) الآلات النحاسية 4) آلات النفخ الخشبية، 5) الآلات الإيقاعية، 6) آلات تكبير الصوت، وأخيرا 7) المطربين/ المؤديين الصوتيين.

1- الآلات الوترية الصغيرة:

تشمل هذه الفئة الفيولين والفيولا، والسدادات المناسبة لها هي إي آر 15، حيث توفر حماية موحدة عبر مدى واسع من الترددات، وهو ما يعتبر مثاليا لهؤلاء الموسيقيين حيث تصدر كل من الفيولين الفيولا أصواتا عالية عند الترددات المنخفضة والعالية على حد سواء، كما يحتاج العازف إلى أن يستمع إلى التوازن بين كل من الترددات المنخفضة والعالية، ولقد تم تسجيل مستويات عالية من شدة الصوت (تصل إلى 110 ديسيبل) صادرة من هذه الآلات، حتى عندما يكون العزف على مستوى متوسط (متزو فورتي).

لا ينبغي بأي حال جلوس عازفي الفيولا والفيولين تحت نتوء يكون ارتفاعه في حدود متر من رؤوسهم،وللأسف تنتشر مثل هذه النتوءات رديئة التصميم في حفر/نقر الأداء التي أصبحت شائعة في العديد من المسارح والباليه ودورالأوبرا حيث يتحكم ضيق المكان في تصميم وحجم وأبعاد حفرالأداء حيث يقوم الجانب السفلي للنتوء بامتصاص الترددات العالية، ولكن ينتج عن ذلك فقد النغمات التوافقية (هارمونيكس) وبما أن سماع النغمات التوافقية مهم لكي يضبط الموسيقي عزفه، يضطر عازفي الفيولا والفيولين إلى العزف بشدة أعلى لإعادة التوازن الهارموني، ويؤدي ذلك أيضا إلى أضرار في الرسغ والذراع.

الشـكل 3-6 يوضـح تـأثير نتـوء رديء التصـميم عـلى نطـاق الـترددات والطاقـة المنبعثة من فيولين يعـزف نغمـة إيـه (لا) (440 هرتـز)، بالمقارنـة مـع نطـاق الـتردد والطاقة المنبعثة عند عزف نفـس النغمـة في جـو مفتـوح. إن فقـدان طاقـة الـنغمات التوافقية لا يمثل مشكلة مع آلات أخرى مثل الكلارينيت.

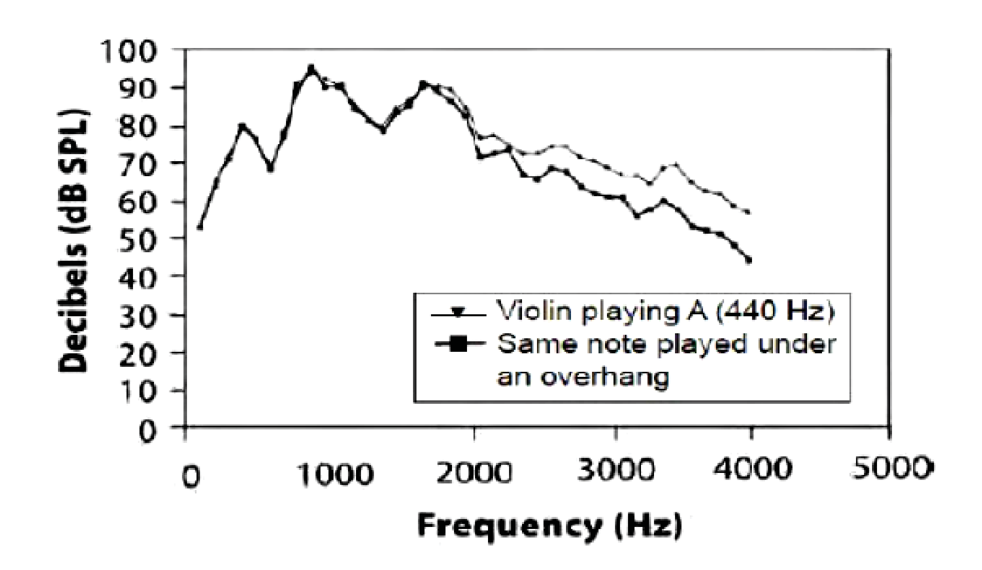


Figure 3-6: A poorly constructed overhang, such as that found in many orchestra pits, can "eat-up" some of the higher frequency sound energy.

شكل 3-6: نتوء رديء التصـميم، كالـذي يوجـد في الكثـير مـن نقـر الأوركسـترا، يمكنه "التهام" الكثير من طاقة الترددات العالية.

بالإضافة إلى ما سبق، فإن هنـاك تقنيـة أخـرى يمكـن اسـتخدامها مـع الفيـولا والفيولين وهي استخدام كاتم للصوت عند التمرين حيث يتم تركيب هـذا الكـاتم فوق جسر الآلة ويؤدي لتقليل الصوت المنبعث منهـا عـن طريـق إضـافة كتلـة إلى نظام توصيل الـجسر. هـذا، وتتنـوع درجـات تقليـل الصـوت بتنـوع موديـل كـاتم الصـوت.

2- الآلات الوترية الكبيرة:

تندرج تحت هذه الفئة ثلاث الآت رئيسية، هي التشيللو، الباص، والهارب. كما هو الحال مع كل الآلات الوترية، من الضروري للعازف سماع النغمات التوافقية ذات الترددات العالية، ولكن على أي حال، وبسبب كبر حجم هذه الآلات، فإن معظم النغمات التوافقية المهمة يكون ترددها أقل من 2000 هرتز (أوكتاف كامل أقل من أعلى نغمة في لوحة مفاتيح البيانو).

لذلك، وخلافا للفيولين والفيولا، فإن وضع هؤلاء العازفين تحت نتوء رديء التصميم في حفرة الأداء لن يكون له تأثير كبير على أدائهم أوعلى بيئة العمل لعدة أسباب منها كبر حجم هذه الآلات، فمستويات الصوت الصادرة منها لا تكون عالية بدرجة كبيرة، ولكن غالبا ما يقع قسم الآلات النحاسية خلفهم مباشرة وهذا ما قد يؤثر على سمع هؤلاء العازفين.

إن السدادات المفضلة بالنسبة لهؤلاء العازفين هي السدادات المنغمة/ المثقوبة (أنظر جدول 3-1) حيث تسمح هذه السدادات بمرور معظم النغمات الأساسية والتوافقية الصادرة عن هذه الآلات إلى الأذن بأقل تعديلات على طيف الترددات وفي الوقت نفسه، توفر حماية من الترددات العالية الصادرة عن الآلات النحاسية الموجودة غالبا خلف هؤلاء العازفين.

كما سنناقش لاحقا، فإن الآلات الجرسية مثل الترومبيت تكون إتجاهية بدرجة كبيرة للأصوات ذات الترددات العالية فقط، وهي التي تكون أيضا أعلى الأصوات شدة، لذلك، فإذا تم وضع قسم الترومبيت على مكان مرتفع، فإن معظم الطاقة الناتجة من الترددات العالية والتي تؤدي لضعف السمع تمر فوق رؤوس العازفين الآخرين.

طريقة أخرى ناجحة مع هذه الآلات الوترية الكبيرة، هي إستخدام آلة رصد سمعية. الشكل 3-7 يعرض رسما لهذه الآلة، والتي تستخدم لنقل الترددات المنخفضة من التشيللو والباص إلى الأذن مباشرة، وهذا يشبه فعل سماعة الطبيب.



Figure 3-7: An acoustic monitoring device consists of a length of standard hearing aid tubing that joins an earplug (usually a vented/tuned earplug) to a bass instrument. The attachment can be clipped onto the tailpiece, taped to the instrument body, or simply placed in a "f-hole".

شكل 3-7: آلة رصد سمعية تتكون من: طول معين من أنبوب سمع عادي (#13)، يربط سدادة أذن (عادة ما تكون سداد ذات منفس/مضبوطة) مع آلة الباص. الأنبوب الرابط يمكن تعليقه بمشط الباص، ربطه بشريط لاصق إلى جسم الباص، أو ادخاله في فتحة الصوت التي على شكل حرف إف.

يتكيء العديد من عازفي التشيللو على أوتاد آلتهم لكي يستمعوا بشكل أفضل إلى الترددات المنخفضة التي غالبا ما تطمسها ضوضاء الأوركسترا، ولكن نادرا ما يجدي هذا الأسلوب، كما أنه قد يؤدي إلى شد في عضلات الرقبة.

إن آلة الرصد السمعية تتكون من أنبوبة معينات سمعية عادية (# 13) بطول أربعة أقدام، في إحدى نهاياتها يوجد قمع (كأس) شفط، والنهاية الأخرى متصلة بالسدادة المثقوبة/المنغمة في الأذن اليسرى حيث يمكن وضع كأس الشفط على جزء الذيل من التشيللو أو الباص، على ظهر الآلة، أو في إحدى فتحات الصوت ف(فتحات حرف إف).

وتمكن هذه الآلة الشبيهة بسماعة الطبيب، عازف الباص أو التشيللو من سماع الزيادة في طاقة الترددات المنخفضة الصادرة عن آلته.

يعرض شكل 3-8 الزيادة في طاقة الترددات المنخفضة التي يمكن الحصول عليها بواسطة آلة الرصد كما أنها غير مكلفة على الإطلاق، ويمكن لأخصائي السمعيات توفير آلة رصد سمعي لاستعمالها مع سدادات الأذن المثقوبة/ ذات المنفس أو سدادات إي آر 15 مع حفر ثقب صغير بها.

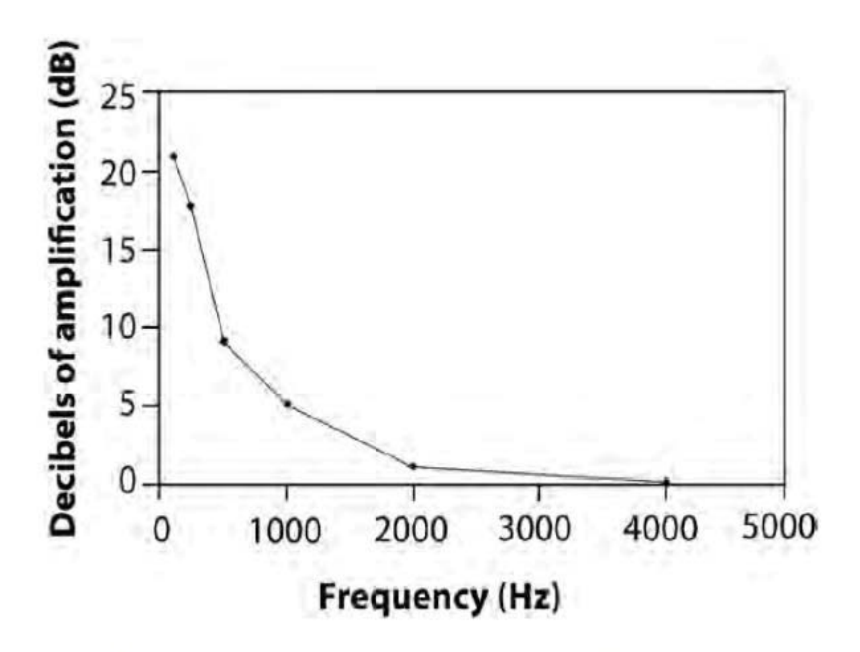


Figure 3-8: Acoustic monitoring device (for cello or acoustic bass) amplifies low-frequency sounds, in order to improve monitoring of one's own instrument.

شكل 3-8: أداة/آلة الرصد السمعية (للتشيللو أو الباص)، تكبر الترددات المنخفضة لكي يستطيع الموسيقي رصد صوت آلته بشكل أفضل.

3- الآلات النحاسية:

تشـمل هـذه الفئـة آلات مثـل الترومبيـت، القـرن الفـرنسي، الترومبـون، وآلات نحاسـية متنوعـة مثـل التوبـا والبـاريتون، هـذا وتتميـز الآلات النحاسـية بخاصـيتين أساسـيتين الأولى هـي أن هـذه الآلات "اتجاهيـة" بالنسـبة للأصـوات ذات الـترددات العالية والثانية أن هذه الـترددات العاليـة الصـادرة منهـا تفـوق الـترددات المنخفضـة شدة.

يصدر الترومبيت أعلى صوت في هذه الفئة من الآلات، لذلك سـوف نأخـذه هنـا كمثال. يصدر الترومبيت (وباقي الآلات النحاسية) أصواتا تخـرج مـن نهايـة الجـرس. للدقة، فإن هذا صحيح بالنسبة للأصـوات ذات الـترددات العاليـة فقـط حيـث تخـرج هذه النغمات الحادة من جرس الترومبيت مثل شعاع الليزر وإذا قيسـت شـدة هـذه النغمات فوق أو تحت مستوى الجـرس، فسـوف لـن تكـون مثـل شـدتها إذا الجـرس مباشرة.

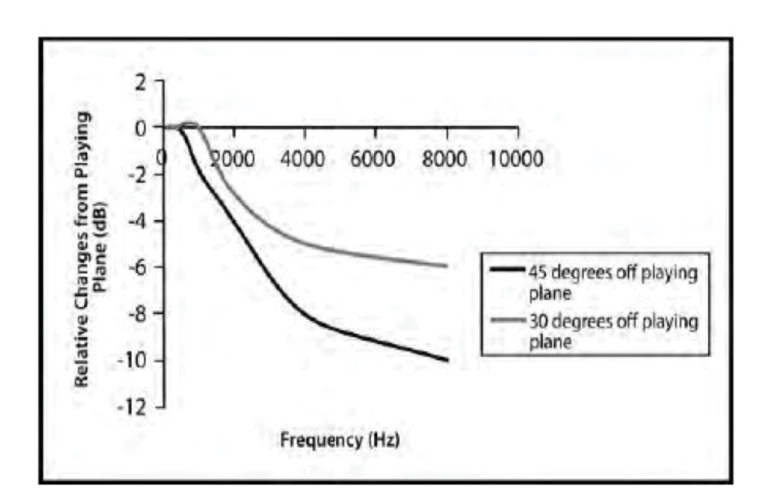


Figure 3-9: Low-frequency bass notes leak out of the trumpet in every direction. However, higher frequency notes emanate in a straight line – almost like a laser beam. This is very similar to what happens in a loudspeaker.

شكل 3-9: تنساب النغمات ذات الـترددات المنخفضـة مـن بـوق الترومبيـت في مختلف الإتجاهات، بينما تنبعث الترددات العالية في خـط مسـتقيم كشـعاع الليـزر. يشبه ذلك ما يحدث في بوق مكبر الصوت.

على أي حال، ليس الحال كذلك بالنسبة للترددات المنخفضة والمتوسطة، حيث تتسرب هذه النغمات من خلال جرس/ بوق الترومبيت، وقد تكون بنفس الشدة خلف أو أمام العازف.

يعرض الشكل 3-9 هذه الخاصية لكل الآلات النحاسية عالية الطبقة. لذلك، فإن وضع عازفي الآلات النحاسية على أماكن عالية يجعل الترددات العالية تمر فوق رؤوس باقي العازفين (بإتجاه الريح).

هذا ولقد تم تسجيل انخفاض في شدة الصوت بمقدار 5-7 ديسيبل عند مستوى أذن عازف التشيللو في الأوركسترا عند وضع عازفي قسم الآلات النحاسية على مكان مرتفع حيث يقلل هذا بصورة ملحوظة من التعرض للموسيقى من باقي الآلات في الأوركسترا.

بالإضافة إلى ذلك، فقد وجد أن عازفي الترومبيت يعزفون بمستوى شدة صوت أقل بمقدار 2-4 ديسيبل عند وضعهم في مكان مرتفع وبذلك يقللون من تعرضهم لموسيقاهم وأيضا يقلل ذلك من الشد على الشفتين.

يقال أن عازفي الترومبيت يقرون أنهم يشعرون براحة أكبر عندما يقومون بالعزف وهم على مكان مرتفع. عادة، لا يحتاج عازفي الآلات النحاسية إلى حماية لآذانهم، ولكن عندما يكونون بحاجة إلى سدادات، فإن سدادات إي آر 15 هي الخيار الأمثل، لأنها تقلل من شدة الصوت بشكل متساو عبر كل الترددات (لها استجابة مسطحة).

هناك عدة أنواع من كاتم الصوت للاستخدام أثناء التدريب مع الآلات النحاسية، وهي تقلل بشكل عام من المستوى الإجمالي لشدة الصوت. وطبقا للنوع المستخدم، يمكن أن يعمل كاتم الصوت على ترددات محددة، وعادة ما يجرب الموسيقيون عدة أنواع، قبل أن يجدوا النوع الأكثر ملائمة لأسلوبهم في العزف.

إن أعلى الأصوات التي تصدر عن الآلات النحاسية لها طبيعة اتجاهية (أي تنتشر بعيدا عن العازف) لذلك، فإن استعمال كاتم الصوت يفيد من يقف بجوار عازفي الآلات النحاسية أكثر من العازفين أنفسهم. هناك أيضا كاتم الصوت الاليكتروني، الذي لا تقتصر مهمته على خفض شدة الصوت فحسب، بل أيضا يمكن العازف من رصد الموسيقى إلكترونيا عبر سماعات الرأس.

وأخيرا، هناك ابتكار ذو فائدة عظيمة لعازفي البوق الفرنسي، وهو وضع حاجز عاكس خلفهم، على أن تتم إمالته بزاوية 45° إلى الأرض. يعكس هذا

الحاجز الترددات العالية لموسيقى البوق الفرنسي إلى الجمهور، وللمصادفة فهو يشكل أيضا حماية مناسبة لعازفي الترومبيت الذين يضطرون إلى الجلوس خلفهم.

4- الآت النفخ :

تضم هذه الفئة كل من الكلارينيت، الساكسفونات، الفلوت، الأبوا، والباسون كأهم الآلات ويتم عزف هذه الآلات في عدة أماكن، فقد تتواجد في أوركسترا كبيرة، أو في فرق الجاز أو البلوز الصغيرة.

في بيئة الأوركسترا، عادة ما تكون الآت النفخ في مقدمة الأوركسترا، أمام قسم الآلات النحاسية أو الإيقاعية، بينما في فرق الجاز أو البلوز، يكون موقعها عادة أمام مكبر الصوت (الميكرفون) أو الطبول (الدرامز) لذا ينصح باستخدام سدادة إي ار 15 عند الأداء مع فرق الجاز والبلوز، والسدادات ذات المنفس/ المضبوطة مع فرق الأوركسترا.

إن تبرير استخدام السدادات ذات المنفس/ المضبوطة عند الأداء في بيئة الأوركسترا هو نفسه التبرير الذي ذكر سابقا مع الآلات الوترية الكبيرة، وهو التخفيف من شدة الأصوات ذات الترددات العالية الصادرة عن الآلات الأخرى في الخلف بينما تكون سدادات إي ار 15 ذات المدى الطيفي الكبير أكثر ملاءمة عند العزف في وجود مصادر متنوعة للموسيقى، كما هو الحال مع فرق الجاز والبلوز.

في الآت النفخ، ينبعث الصوت من أول ثقب غير مغطى بإصبع وبالتالي، يمكن أن يضيع بين سيقان الموسيقيين وقوائم آلاتهم، لذلك فإن وضع عازفي الآت النفخ في موقع خال من الحواجز يوفر مسارا مباشرا لموسيقاهم لأنه إذا اعترض عائق صوت آلة النفخ، فإن العازف يزيد من شدة العزف، وهذا قد يؤدي إلى أن يفقد العازف عمله، حيث تحدث إصابات العضلات التي تتحكم في حركة الشفتين وهذا مصدر قلق في كثير من الأحيان بالنسبة لعازفي الآلات النحاسية أيضا.

في بيئة موسيقى الجاز أو البلوز، عادة ما يكون موقع عازف آلة النفخ بالقرب من مكبر الصوت، أو بالقرب من صنج الطبول (الدرامز) وفي معظم فرق الجاز أو البلوز، يضرب الدرامر بشدة على صنج الركوب (التي تكون عادة على الجانب الأيمن - الجانب السائد (ناحية اليد المهيمنة)، ويتعين على عازف آلة النفخ أن يجد لنفسه مكانا بعيدا عن هذا الصوت العالي. عادة ما تكون أفضل استراتيجية

هي أن يقف عازف آلة النفخ موازيا لمكبر الصوت، ليس أمامه أو خلفه، حيث يوفر الجدار المحيط بعض الحماية.

5- الآلات الإيقاعية:

في حين أنه قد يكون هناك بعض المرونة في إختيار مواصفات حماية الأذن بالنسبة للفئات الأخرى من الموسيقيين، فإن مجال الاختيار محدود جدا بالنسبة لعازفي الإيقاع. فبالنسبة لهم، تعتبر سدادات إي آر 25 هي الخيار الأمثل للحماية. إن الحماية الزائدة تتسبب في آلام المعصم (الرسغ) والذراع، بينما تتسبب قلة الحماية في ضعف السمع الناتج عن التعرض للموسيقى وستتم مناقشة تفاصيل أكثر عن ذلك قرب نهاية هذا الفصل.

بالنسبة لعدة الدرامز الكاملة (الطبول والصنج)، فإن قرع صنج القبعة العالية يعد أخطر تهديد للأذن. من الشائع أن تجد حدة السمع في الأذن اليسرى أقل من مثيلتها في الأذن اليمنى عند عازف الدرامز الأيمن (الذي يستخدم يده اليمنى)، وذلك لقرب أذنه اليسرى من الصنج، والعكس غالبا صحيح بالنسبة للعازف الأيسر (الذي يستخدم يده اليسرى). إن صنج القبعة العالية هي الصنج الأساسية بالنسبة لعازفي الروك آند رول، بينما صنج الركوب على الناحية اليمنى (أو المهيمنة) هي الأساسية بالنسبة للجاز والبلوز.

كما يوحي الاسم، فإن صنج القبعة العالية يكون قطرها هو تقريبا قطر قبعة ذات حواف، وتتكون من إثنين من الصنج مقابلين لبعضهما حيث يمكن إبعاد زوج الصنج أو تقريبه من بعض عن طريق دواسة، ذلك ويميل عازفي الروك آند رول إلى جعل الصنج بعيدة عن بعضها قليلا، بينما يميل عازفي الجاز والبلوز إلى إبعاد الصنج في حوالي 50 في المائة فقط من الحالات.

الشكل 3-10 يبين المدى الطيفي في حالتي تقارب وتباعد صنج القبعة العالية. لاحظ الزيادة في عرض النطاق الطيفي للترددات وكذلك زيادة شدة الصوت عندما تكون الصنج مفتوحة (متباعدة)، كما وأنه رغم أن الشكل لا يظهر ذلك، فإن الصوت يستمر لفترة أطول في حالة تباعد (فتح) الصنج.

إن تحديد وضع صنج القبعة مسألة ذوق ونمط موسيقي، وهناك القليل الذي يمكن عمله لإقناع الموسيقي بتغيير نمطه فيما عدا توعيته بآثار ذلك على الأذن، ولكن على كل حال، فإن العديد من الدرامز على استعداد للعزف مع بقاء صنج

القبعة في وضع مغلق، بل وحتى إستخدام لوح لكتم الصوت بين صنجتي القبعة أثناء جلسات التدريب.

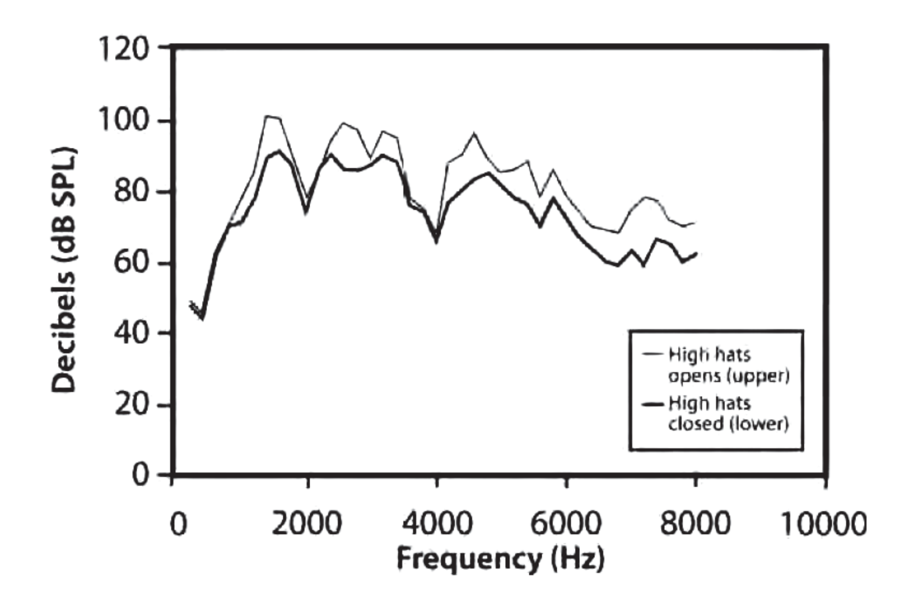


Figure 3-10: The spectra (or display of energy) of high-hat cymbal played open and closed (i.e. Together). When played in the closed condition, the overall intensity is less.

شكل 3-10: الأطياف (أو عرض الطاقة) لصنج القبعة العالية عند الطرق عليها وهي مفتوحة أو مغلقة (مضمومة إلى بعضها). يلاحظ أن الشدة الكلية أقل عندما تكون مضمومة.

هناك ابتكار آخر تم استلهامه من الحياة العسكرية وإعادة إحيائه لمساعدة عازفي الدرامز والباص الكهربائي، وهو هزازات المقعد (أو هزازات الباص). إن مضخمات الصوت تلك التي تضخم الترددات المنخفضة جدا يمكن توصيلها بنظام تكبير الصوت لكي تحسن تقييم الذبذبات ذات التردد المنخفض.

كما هو مبين بالشكل 3-11 فإن هذه الأجهزة تبدو كأقراص هوكي كبيرة، يمكن تثبيتها في الجانب السفلي من المقعد، أو تثبيتها إلى قطعة من الخشب الرقائقي بسمك 4/3 بوصة وتوضع على الأرض. خلال العزف، تكون الترددات المنخفضة مسموعة بشكل أفضل وبالتالي يتوفر رصد أفضل للموسيقى. عازفي الدرامز الذين يستخدمون هذه الآلة لا يميلون إلى العزف بشدة، وبذلك ينخفض

المستوى الكلي لشدة الموسيقى، وهذا بدوره يقلل من احتمالية حدوث إصابات بالرسغ والذراع.

إن السماعات الشخصية التي تستخدم بديلا عن آلات الرصد على المسرح، يمكنها أن تكون أيضا بديلا عن سدادات الأذن. هذه السماعات أو آلات الرصد داخل الأذن يمكن أن تصنع حسب الطلب أو بمقاسات موحدة، وتتكون آلات الرصد هذه بالأساس من قشرة (صدفة) لمعين السمع تحتوي على مكبر صوت ذو مدى موجي عريض (موجة عريضة) يمكنه التعامل مع مستويات عالية الشدة من الصوت بالحد الأدنى من التشويه كما يمكن توصيل آلات الرصد هذه بنظام تضخيم الصوت عن طريق كابل (سلكيا)، أو يمكن توصيلها بجهاز استقبال إف إم لاسلكي يثبت في حزام أو يوضع تحت الملابس.

يقوم مهندس الصوت بخلط الموسيقى، ثم يعيد نقلها إلى الموسيقيين لكي تتم عملية الرصد على الوجه الأمثل وعند استخدام التوصيلات اللاسلكية يكون العازف حرا في التنقل على خشبة المسرح، كما أن آلات الرصد داخل الأذن تحد كثيرا من تأثيرات البيئة المحيطة، فيقلل ذلك من مستوى الصوت داخل الأذن مقارنة باستخدام مكبرات الصوت الوتدية على المسرح للرصد.

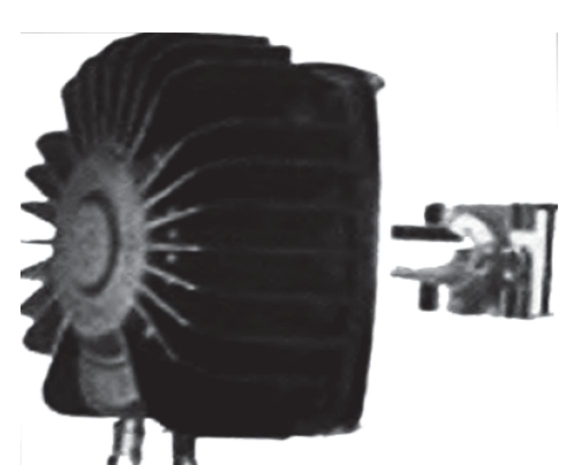


Figure 3-11: Picture of seat (bass) shakers that are low frequency emphasis speakers designed to improve

شكل 3-11: هزازات المقعد (الباص) التي تكبر الترددات المنخفضة، والتي صممت لتحسين رصد الإيقاع والباص الكهربائي. الصورة من شركة فيوتشر سونيك.

الشكل 3-12 يوضح رسما تخطيطيا لنظام الرصد داخل الأذن. العديد من المصنعين يسوقون لهذه الأنظمة، وعلى الرغم من كونها مكلفة، إلا أن شعبيتها في إزدياد. أحد هذه الأنظمة موضح في الشكل 3-13 وهذا الحل مفيد جدا لعازفي الإيقاع، الذين يحتاجون فقط لتحسين رصدهم لمسار النقر.

لقد أشارت بعض الدراسات الحديثة إلى أن الموسيقيين لا يزالون بحاجة إلى توعية بشأن خفض مستوى الصوت عند إستعمال راصدات الأذن. وقد وجد عامة أن مستخدمي راصدات الأذن يتقبلون مستويات منخفضة غير ضارة بالسمع مقارنة بمستخدمي راصدات خشبة المسرح، ولكن بدون التوعية، قد يظل مستخدمي راصدات الأذن يستمعون إلى الأصوات بشدة عالية قد تسبب ضعف السمع.

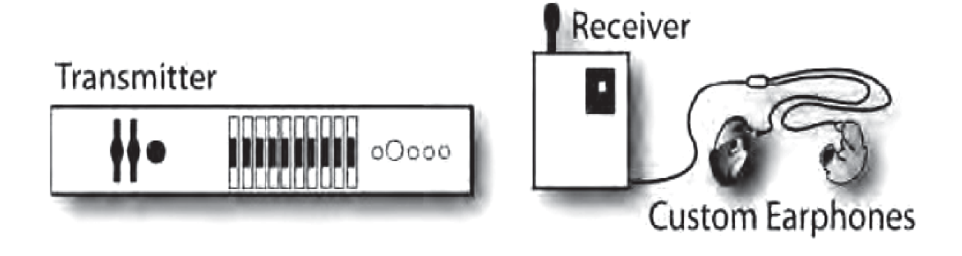


Figure 3-12: Schematic of a custom earphone system for monitoring. The custom earphones can “communicate” with the amplifier either via a wireless (FM) remote as shown above, or can be hand-wired into the system.

شكل 3-12: رسم تخطيطي يوضح نظام سماعات الرصد المصنوعة حسب الطلب. تتواصل السماعات مع مكبر الصوت عن بعد عن طريق نظام لاسلكي (إف إم) كما مبين بالشكل، كما يمكن توصيلها به سلكيا.



Figure 3-13: A custom earphone is made up of a manufactured earpiece with a cable that can be connected to either a wireless FM system or "hard-wired" to the amplifier directly. Picture courtesy of Ultimate Ears, Inc.

شكل 3-13: أداة رصد مصنوعة حسب الطلب، تتكون من سماعة أذن مصنعة، ولها كابل، يمكن أن تتصل لاسلكيا عن طريق نظام إف إم أو سلكيا عن طريق كابل بمكبر الصوت. الصورة من شركة التيميت ايرس

أخيرا، يمكن لعازفي الدرامز إستخدام رد الفعل الانعكاسي الركابي لمصلحتهم. إذا كان هناك صوت عال على وشك الحدوث، مثل قرع الصنج مثل، فيمكن للعازف البدء بالهمهمة قبيل حدوث الصوت وطوال فترة حدوثه. إن هذه الهمهمة تحدث رد الفعل ذلك، وبذلك توفر حماية إضافية الأذن. يمكنكم الرجوع للفصل الأول، حيث تمت مناقشة خصائص رد الفعل الانعكاسي الركابي.

6- آلات تكبير الصوت :

هؤلاء الموسيقيين العاملين في مجال تكبير الصوت، عادة ما يكـون لـديهم مرونـة أكبر مقارنة بمن يعملون في الأوركسترا. في الغالب يميل عازف الروك، البلوز والجـاز إلى العمل لحسابهم الخاص، وبذلك يكون لـديهم فرصـة للـتحكم بترتيـب ووضـع الآلات، بخلاف عازفي الأوركسترا، مما يزيد من فرص اتباع التعليمات والنصائح لتقليل التعرض للضوضاء.

كما يتعين على هؤلاء الموسيقيين التواجد بعيدا عن مكبرات الصـوت أو في اتجـاه مواز للجدار الجانبي لمكبر الصوت، حيث يوفر ذلك بعض الحماية أما في الحالات التي يكون فيها مكبر الصوت موجها نحو الموسيقيين من أجل الحصول على احتراف جانبي، فيتعين رفع مكبر الصوت، ولكن يجب فعل ذلك بحرص، إذ أن معظم مكبرات الصوت تم تصنيعها لكي توضع على الأرض ويتعين التأكد من الشركة المصنعة أو تاجر التجزئـة قبل استخدام مكبر الصوت في وضع غير مقرر له بالأساس.

إن الهدف من رفـع مكـبر الصـوت هـو نفسـه الهـدف مـن وضـع عـازفي الآلات النحاسية على مكان مرتفع.إن مخروط مكبر الصوت شديد الاتجاهية مثل الترومبيـت (ينطبق ذلك كما أسلفنا على الأصوات ذات الترددات العالية)، لذلك، فـإن رفـع مكـبر الصوت إلى مستوى أذن لعـازفين/ المـؤدين سـوف يحسـن مـن رصـد هـذه الأصـوات، وبالتالي يستطيع مهندس الصوت التقليل من شـدة الصـوت الإجماليـة. سـوف يشـعر الموسيقيون أن الموسيقى لا تزال عالية ولكن المستوى الإجمالي للصـوت سـيكون أقـل، وبالتالي أقل ضررا للسمع.

يتعين على الموسيقيين في بيئة تكبير الصوت أن يسـتخدموا سـدادات الأذن إي آر 15 (باستثناء عازفي الـدرامز، فيسـتخدمون سـدادات إي آر 25) أمـا إذا كـان تحسـين الرصد مطلوبا، فيمكن إستخدام راصدات الأذن (كما تم توضيحه في قسم آلات الإيقاع عاليه) حيث ستقوم هـذه الراصـدات بتحسـين الرصـد، وأيضـا سـتقوم بحمايـة كبـيرة للسمع.

7- المطربين (الأداء الصوتي) :

إلى حد بعيد، فإن الشغل الشاغل للمطربين هو كل ما يتعلـق بالإجهـاد الصـوتي. كثيرا ما يشـتكي مطـربي الجـاز والبلـوز مـن احتقـان الحلـق بعـد الجلسـات الطويلـة،

خاصة في الأماكن التي يسمح فيها بالتدخين. بينما يكمن جزء من المشكلة في نوعية الهواء، فيمكن تحسين وضعهم عن طريق استخدام سدادات الأذن، حيث تحدث تأثير انسداد طفيف.

أما المطربون فينقسمون إلى فئتين: صولو وغير صولو. عادة ما يؤدي مطربي الصولو في بيئات كلاسيكية، ويكونون عادة مصاحبين بآلات هادئة نسبيا. في هذه الحالات، عادة ما تكون السدادات ذات المنفس/ المضبوطة أكثر مناسبة لحماية الأذن، فهي بالإضافة إلى تقليل شدة الترددات العالية، ستسبب زيادة طفيفة في شدة صوت المطرب، فيغني بشدة أقل، مما يقلل من الإجهاد الصوتي على المدى الطويل.

بالنسبة للمطربين الغير صولو، فعادة ما يتواجدون في فرق البوب، ويتعرضون لنفس مصادر الموسيقى التي يتعرض لها زملاؤهم العازفين. بسبب تنوع مصادر الموسيقى على خشبة المسرح، فإن سدادات إي آر 15 واسعة المدى هي الوسيلة المثلى للحماية وكما في حالة مطربي الصولو، فإن قليلا من تأثير الانسداد يكون مفيدا، لذلك يفضل أن تكون السدادات قصيرة (الجزء الذي يدخل قناة الأذن الخارجية) أيضا، يستفيد مطربي الغير صولو من استخدام راصدات الأذن المبينة بالشكلين 3-12 و3-13 حيث يتحسن الرصد ويحصلون على الحماية المطلوبة بسبب مصادر الصوت المتنوعة.

اثنان من التداخلات بين السمع وأنظمة الجسم الأخرى :

من المؤكد أن الجهاز السمعي ليس هو الوحيد الذي يتأثر بسبب التعرض للموسيقى. لقد تم إنشاء عيادات كاملة على نمط العيادات الرياضية، لتوفر خدمات إعادة التأهيل والتوعية الوقائية للموسيقيين. هناك اثنان من الإصابات التي تلحق بالموسيقيين لهما علاقة مباشرة بالرصد السمعي الغير سليم، وهما: الإجهاد الصوتي/ عقيدات الحبال الصوتية، وإصابات المعصم (الرسغ)/ الذراع.

الإجهاد الصوتي والرصد السمعي :

كثيرا ما يشتكي المطربون من الإجهاد الصوتي، خاصة بعد جلسة غناء طويلة، أو إذا كان مطلوبا منهم الغناء في بيئة مسموح فيها بالتدخين. برغم أن الإجهاد الصوتي يرتبط بالدرجة الأولى بشدة الغناء وطول مدته، إلا أنه قد يتأثر

أيضا بالرصد. إن رصد الشخص لصوته مهم لكي يستطيع الشخص الحديث أو الغناء بشدة مناسبة.

لقد إتضح إكلينيكيا أن تحسين قدرة المطرب على رصد صوته خلال الأداء عن طريق إحداث القليل من تأثير الانسداد يقلل من الإجهاد الصوتي، وفي أحيان قليلة، يحد من خطورة العقيدات الصوتية.

إن هذه المعلومات تمثل نقطة بحثية مهمة، وهناك العديد من الدراسات التي تسعى إلى تقديم مجموعة واسعة من القياسات الخاصة بالصوت، كنتيجة لتحسين رصد صوت المطرب عن طريق إحداث تأثير انسداد صناعي طفيف.

هذا، ويتم استخدام السدادات ذات المنفس/ المضبوطة في العديد من أماكن أداء الجاز والبلوز للتقليل من الإجهاد الصوتي كما إن هذه السدادات لا تحدث تأثير انسداد ملموسا إذا أردنا الدقة.

إن لهذه السدادات رنين خاص بالمنفس (أنظر الشكل 3-2)، وهو ما يتسبب في حدوث تكبير طفيف للترددات المنخفضة. هذا التكبير الطفيف هو ما يحسن من رصد المطرب لصوته. يمكن أيضا تعديل سدادات إي آر 15 لكي تسبب تأثير انسداد طفيف عن طريق تقصير طول الفتحة، ويناسب ذلك مطربي الروك آند رول بشكل كبير.

آلات الرصد داخل الأذن :

هي عبارة عن مكبرات صوت صغيرة يتم تصميمها حسب الطلب لكي توضع داخل أذن الموسيقي، وتشبه إلى حد كبير سماعات الأذن التي يستخدمها ضعاف السمع. يتم وضع آلات الرصد في كلا الأذنين، ويمكن توصيلها مباشرة بمضخم صوت عن طريق كابل (عادة ما يستخدمها الدرامرز بهذا الشكل)، أو عن طريق إف إم لا سلكيا. ميزتها هي أنه يمكنها أن تحل محل آلات الرصد الوتدية على خشبة المسرح، كما تلغي الحاجة إلى الاحتراف الجانبي من مكبرات الصوت الموجهة إلى الجوانب على الخشبة لكي تحسن من رصد الموسيقيين لصوتهم. لذا، فإن إستخدامها يعني أن البيئة الصوتية تحت التحكم، وأن المستوى الإجمالي للصوت أقل ضررا للأذن.

هناك نوعان من راصدات الأذن؛ نوع يصنع حسب الطلب، ونوع جاهز. يستخدم في النوع الجاهز سدادة من الفوم ذو مقاس واحد لكي تربطها بالأذن أما

ميزة النوع الجاهز من الراصدات فهي أنه يمكن إستخدام نفس الآلة مع أكثر من شخص وفي عروض مختلفة، كل ما يلزم إستبداله هو سدادة الفوم. يمكن تعديل ذلك عن طريق إستبدال الفوم بقالب للأذن يصنع حسب الطلب ويمكن توصيل مكبر الصوت بهذا القالب الذي يوفر راحة أكبر عند إستعماله مقارنة بسدادة الفوم. بالمقابل، فإن آلات الرصد المصنوعة حسب الطلب يتم صنعها بطريقة مماثلة لسماعات الأذن لضعاف السمع، حيث يتم أخذ قالب للأذن بواسطة إختصاصي، ثم يتم إرساله إلى المعمل، حيث يتم عمل قشرة صلبة لكي تناسب مقاس أذن الشخص تماما، ويتم وضع مكبر صوت مصغر داخلها ويتم توصيل هذه القشرة بكابل، يوصل بنظام تضخيم الصوت سلكيا أولا سلكيا (إف إم).

هناك عاملان يتعين أخذهما في الاعتبار عند إستعمال راصدات الأذن، أولهما: ما إذا كانت أداة الرصد تعطي إستجابة مسطحة (مستوية الشدة عبر طيف الترددات) مثل سدادات إي آر، وثانيهما يتعلق بمستوى الحماية التي توفرها أداة الرصد.

ليس بالضرورة أن يكون لراصدات الأذن إستجابة مسطحة، ولكن بما أنها تحتوي على نظام كهربائي، فيمكن تمرير مخرجاتها عبر معادل صوت (إيكواليزر) لضمان تحقيق الاستجابة المطلوبة وبالنسبة للحماية من الأصوات العالية، فكقاعدة عامة، كلما زادت ليونة المادة الملامسة للأذن، كلما زادت الحماية. إن راصدات الأذن الجاهزة أو التي تستخدم مع قالب أذن مصنوع من مادة لينة، توفر أقصى حماية ممكنة من الأصوات على خشبة المسرح، مقارنة بالقشرة الصلبة التي تحتوي على أداة الرصد ويمكن لأخصائي السمعيات قياس إستجابة أداة الرصد والحماية التي توفرها بدقة، باستخدام ميكرفون دقيق داخل مسبار أنبوبي، لضمان أفضل حماية وأفضل استماع.

إصابات الرسغ/ الذراع والرصد السمعي :

عادة ما يكون لدى عازفي الدرامز وعي بإمكانية حدوث ضعف السمع نتيجة للتعرض للموسيقى، فقد بات من الشائع لهم أن يقرأوا في الكثير من المطبوعات المنتشرة أن عازفي الطبول بحاجة إلى وقاية آذانهم، وأن الحماية المتوفرة هي السدادات التي يستخدمها عمال المصانع.

إن اصابات الرسغ (المعصم)/ الذراع هي السبب رقم واحد الذي يجعل عازف الطبل يطلب مساعدة طبية، وهاتين الحقيقتين على صلة ببعضهما فعادة ما

يحدث السيناريو التالي مع عازفي الدرامز: يبدأ العازف باستخدام سدادات الأذن المخصصة لعمال المصانع (مثل سدادات الفوم) وبعد حوالي ستة أشهر من الاستخدام، تبدأ آلام الرسغ/ الذراع.

إن هذه الآلام قد تكون ذات صلة مباشرة بالحماية الغير مناسبة للأذن لأن سدادات الفوم المخصصة لعمال المصانع تضعف كثيرا من طاقة الترددات العالية إلى حد لا يستطيع معه العازف رصد الطاقة المنبعثة من الصنج أو طبل الكمين (snare drum).

يوضح الجدول 3- ب شدة ضرب عازف الدرامز في حالات: 1) عدم وجود حماية للأذن، 2) استعمال حماية غير مناسبة (سدادات الفوم)، 3) استعمال سدادات إي آر 25.

لاحظ أن شدة الضرب في حالتي عدم إستخدام حماية الأذن وعند إستخدام سدادات إي آر 25 تكاد تكون متماثلة، بينما تكون شدة الضرب أقوى كثيرا في حالة إستخدام سدادات الفوم، حيث أن ضياع طاقة الترددات العالية عند إستخدام سدادات الفوم تجعل العازف يضرب بقوة أكبر، ويتسبب ذلك فيما بعد في آلام المعصم والذراع.

Earplug	dBA
Industrial foam earplug	113
ER-25	104
No earplug	103

Table 3-II: Intensity of a drummer hitting a practice drum pad with no hearing protection, with the wrong hearing protection (foam earplugs) and with the ER-25 earplugs.

جدول 3- ب: شدة الصوت الناتجة عن ضرب الطبلة عندما يكون العازف: لا يستخدم سدادات حماية للأذن، يستخدم سدادات غير مناسبة (سدادات الفوم المخصصة لعمال المصانع)، وعندما يستخدم سدادات إي آر 25.

معينات السمع والموسيقى :

ماذا عن أولئك الذين يقرأون هذا الكتاب بعد أن انقضت معظم فترة عملهم بالموسيقى؟ أو مضى بهم العمر وأصبحوا في حاجة إلى معينات السمع؟ إن معينات السمع عبارة عن آلات تضخم فقط بعض الأصوات التي لم يعد المرء يستطيع سماعها، وهي آلات متطورة ومعقدة جدا، حيث أنها لا تضخم فقط الأصوات المنخفضة، ولكن أيضا في نفس الوقت، تقلل من شدة الصوات العالية.

للأسف، فقد اتضح أن معينات السمع التي كانت متوفرة قبل 20 عاما، أفضل كثيرا للموسيقيين مقارنة بمعينات السمع الرقمية الحديثة.

لقد كانت معينات السمع في التسعينات قادرة تماما على إعادة بناء ديناميكيات ونوعية الأصوات في المدخلات عالية الشدة كالموسيقى. في حين أن معينات السمع الرقمية الحديثة قد تعطى استماعا أفضل للكلام خاصة في وجود خلفية من الضوضاء، إلا أنها لا تستطيع معالجة مدخلات عالية مثل الموسيقى كما تستطيع التكنولوجيا الموجودة في مثيلتها التي كانت متوفرة في الماضي فمعينات السمع هذه تجد صعوبة في التعامل مع مدخلات تزيد شدتها عن 95 ديسيبل، وتميل إلى إحداث تشويه.

يعكف المهندسون بحماس على حل هذه المشكلة، وقد حصل بعض التطور فإذا كان يتعين على الشخص استخدام معينات السمع، يتوجب عليه إستشارة أخصائي السمعيات، ليس فقط لتحديد أفضل نوع من معينات السمع يناسبه، ولكن أيضا لتحديد أفضل استراتيجيات يمكن اتباعها للاستماع إلى أو عزف الموسيقى مع استخدام معين السمع.

4

الفصل الرابع

خمس بيانات حقائق للموسيقيين

الفصل الرابع

خمس بيانات حقائق عن الآلات الموسيقية

فيما يلي خمس بيانات حقائق لعدد من أقسام الآلات الموسيقية وهي تلخص أهم الاستراتيجيات التي يمكن اتباعها لتقليل ضرر التعرض للموسيقى على الأذن. هناك بعض التداخل، لأن الموسيقيين يشتركون في أشياء كثيرة أما الأسس العلمية وراء هذه التوصيات فيمكن مراجعتها في الفصل الثالث.

***

مطربي الروك/ البلوز وعازفي الجيتار :

يتشارك عازفي الجيتار ومطربي الروك/ البلوز في نفس الرقعة من المسرح، ولهذا فهم معرضون بالمثل للموسيقى العالية، وبالتالي تتشابه الاستراتيجيات التي يستحسن أن يتبعوها لتقليل ضعف السمع الذي يتعرضون له.

بالنسبة لأدوات/ آلات الرصد داخل الأذن فهي أدوات صغيرة توضع داخل الأذن تشبه معينات السمع، وتكون متصلة بأسلاك صغيرة يمكنها أن تتصل مباشرة بأجهزة تكبير الصوت. هذه الأدوات توفر الحماية من الأصوات العالية للآلات الموسيقية، وأيضا تمكن عازف الجيتار أو المطرب من مراقبة موسيقاه بشكل أفضل وكثيرا ما يكون الصوت أكثر هدوءا في البروفات عند إستخدام أداة الرصد هذه، إذ انها تمكن المطرب من سماع صوته بشكل أفضل بدون أن يجهد حنجرته في البروفات كما يمكن تصميم أداة الرصد هذه بحيث تكون وظيفتها الحماية من الأصوات العالية أو مراقبة الصوت، أو كليهما. وطبقا لنوع الموسيقى، ووضع العازف/ المطرب في الفرقة، فقد يتوجب المفاضلة بين الأهداف من استعمال أداة الرصد.

تولد مكبرات الصوت مدى واسع من الأصوات، ولكن لا تخرج كل الأصوات مباشرة من مكبر الصوت كما الحال مع ناقوس الترومبيت.

إن النغمات ذات التردد المنخفض (الباص) يمكن أن تكون بنفس الشدة من الأمام ومن جوانب سياج المكبر، بينما تنبعث النغمات ذات التردد العالي كحزمة شعاع الليزر من الأمام لذا فإن إمالة مكبر الصوت بحيث يكون موجها إلى أذن الموسيقي يضمن وصول صوت مسطح أو متعادل الشدة بين النغمات من مختلف

الترددات وبذلك سيكون مستوى شدة الصوت الإجمالي على المسرح أقل لأن مهندس الصوت لن يكون عليه تعويض نقص شدة بعض الأصوات وكذلك يوصي بعض الباحثين برفع مكبرات الصوت لمستوى الأذن لنفس السبب وقد يكون هذا مفيدا ولكنه يعتمد على تصميم مكبر الصوت لذا يفضل التشاور مع الشركة المنتجة لمكبر الصوت لمعرفة أي وضع يكون أفضل.

يمكن أيضا وضع مكبر الصوت بحيث يقلل من شدة التعرض للصوت وكما ذكرت من قبل، فإن النغمات ذات الترددات العالية تنبثق من مكبر الصوت في خط مستقيم تقريبا، وحيث أن نفس هذه النغمات قد تكون أكثر شدة من غيرها، فإن الوقوف بجوار مكبر الصوت بدلا من الوقوف أمامه أو خلفه قد يوفر بعض الحماية للسمع.

إن المصدر الأساسي للضرر المحتمل غالبا يكون من الصنج العالية على يسار عازف الدرامز لذلك يفضل البعد عنها بقدر الإمكان أو استخدام عوازل من اللوسيت أو الزجاج الشبكي (بليكسيجلاس) ولكن يتوجب في هذه الحالة التأكد من أن العوازل لا تمتد فوق مستوى أذن الدرامر (عازف الدرامز) حتى لا تؤذيه انعكاسات الترددات العالية، كما أنه هناك الآن سدادات أذن يتم ضبطها وتفصيلها يستخدمها كثير من الموسيقيين والمطربين تدعى سدادات إي آر15 تقوم هذه السدادات بتقليل شدة الصوت بنفس القدر في كامل نطاق الأصوات الموسيقية لذلك لا يختل التوازن الموسيقي ويتم استخدام هذه السدادات على نطاق واسع منذ الثمانينات.

إن أذن الإنسان، مثل أي عضو آخر، قد تتعرض للتلف إذا أرهقت بالعمل حيث تحتاج الأذن إلى حوالي 16 ساعة لتستريح ويعاد ضبطها. قد تلاحظ ضعفا في السمع أو طنينا بعد حفلة روك أو جلسة إستماع عالية الشدة، وإذا تم قياس سمعك بعد الحفل مباشرة ستجد لديك ضعفا في السمع، ولكن بعد حوالي 16 ساعة يعود سمعك لمستواه الأصلي الذي يؤمل أن يكون طبيعيا لذلك يفضل ألا تتدرب قبل مرور 16 إلى 18 ساعة بعد الحفل، ويفضل أيضا أن تؤجل قص الحشائش ليوم أو إثنين (عدم التعرض للضوضاء عامة قبل 16-18 ساعة).

آلات النفخ والآلات الوترية الكبيرة :

آلات النفخ مثل الكلارينيت، الساكسفون، الابوا، الباسون، والفلوت كلها تستخدم في السيمفونيات والمجموعات الأصغر. ينطبق ذلك أيضا على الآلات

الوترية الكبيرة مثل التشيللو، الباص الوتري والهارب. هذه الآلات يتولد عنها أصوات متقاربة الشدة ولو أنها قد تختلف في التردد، ويتعرض عازفوها لنفس شدة أصوات الموسيقى من الآلات الاخرى، حيث يضطرمعظم هؤلاء الموسيقيين إلى الجلوس أمام الترومبيت أو الآلات الايقاعية التي غالبا ما تسبب الضرر للأذن.

بالإضافة إلى ما سبق فإن معظم هذه الآلات تنبثق منها أصوات شديدة ذات ترددات منخفضة مع القليل من النغمات الأساسية والتوافقية في الترددات العالية، ويضطر عازفيها إلى الجلوس في إتجاه قسم الآلات النحاسية أما معظم طاقة الصوت للآلات النحاسية فتكون في الترددات العالية ولذلك فإنه من المناسب الحصول على سدادات أذن تقلل من شدة الترددات العالية ولكن لا تؤثر بنفس القدر على الترددات المنخفضة، مثل السدادات ذات المنفس أو التي تم ضبطها

حيث يوجد بهذه السدادات تجويف يمكن الموسيقي من سماع موسيقاه وفي نفس الوقت تقلل من شدة الترددات العالية الناتجة عن الترومبيت أو آلات الإيقاع.

بالنسبة لآلات النفخ التي تعزف في فرق الجاز والبلوز، كالكلارينيت، الساكسفون، أو الفلوت يفضل أن يكون مدى الحماية أوسع، وهذا توفره سدادات الأذن إي آر15 لأنها تقلل من شدة الصوت في كامل مدى الأصوات الموسيقية، فتقلل من شدة الأصوات ذات الترددات العالية والمنخفضة على حد سواء، لتحتفظ الموسيقى بتوازنها ذلك وإنه يتم إستخدام سدادات اي آر 15 على نطاق واسع منذ الثمانينات.

أما العوازل المصنوعة من الزجاج الشبكي (بليكسيجلاس) فيمكن وضعها بين الصنج وعازفي آلات النفخ في فرق الجاز/البلوز، ولكن لا يجب أن يتعدى ارتفاعها مستوى أذن الدرامر (عازف الدرامز)، حتى لا يتعرض إلى انعكاسات أصوات الصنج التي تزيد من احتمالات الإصابة بضعف السمع.

أداة الرصد داخل الأذن هي أداة صغيرة توضع داخل الأذن وتشبه معينات السمع ولكنها متصلة بأسلاك، ويمكن ربطها مباشرة بنظام تكبير الصوت. أداة الرصد هذه توفر ليس فقط الحماية من الأصوات عالية الشدة، ولكنها أيضا تمكن عازفي آلات النفخ من مراقبة موسيقاهم بشكل أفضل. على أي حال، فإن أداة الرصد داخل الأذن ليست ضرورية إلا إذا كان مستوى الصوت عاليا جدا وكثيرا ما يكون إجمالي مستوى الصوت على خشبة المسرح خلال البروفات أقل شدة عند استعمال أداة الرصد.

أما أدوات الرصد الصوتية فهي أدوات تشبه سماعة الطبيب يمكن أن يستخدمها عازفي الهارب، التشيلو، أو الباص السماعي، لكي يستمعوا إلى موسيقاهم بصورة أفضل حيث يدخل جزء أنبوبي بطول أنبوبة المعين السمعي إلى داخل سدادة الأذن من طرف، ومن الطرف الآخر يتصل عن طريق أداة شفط بجزء ذيلي، جسر، أو بجسم الباص، التشيللو، أو الهارب. هكذا، يستطيع العازف سماع موسيقاه بشكل أفضل وبدون إجهاد كبير على الرسغ والذراع.

كما أشرنا من قبل، فإن أذن الانسان، مثل أي عضو آخر، قد تتعرض للتلف إذا أرهقت بالعمل حيث تحتاج الأذن إلى حوالي 16 ساعة لتستريح ويعاد ضبطها. قد تلاحظ ضعفا في السمع أو طنينا بعد حفلة روك أو جلسة إستماع عالية الشدة، وإذا تم قياس سمعك بعد الحفل مباشرة ستجد لديك ضعفا في السمع، ولكن بعد حوالي 16 ساعة يعود سمعك لمستواه الأصلي الذي يؤمل أن يكون طبيعيا لذلك يفضل ألا تتدرب قبل مرور 16 إلى 18 ساعة بعد الحفل، ويفضل أيضا أن تؤجل قص الحشائش ليوم أو إثنين (عدم التعرض للضوضاء عامة قبل 16-18 ساعة).

عازفي الباص والدرامز :

إن جمع عازفي الباص والدرامز في مجموعة واحدة لأن مواقعهم في الفرقة متشابهة قد يكون مثيرا للدهشة، ولكن في الواقع فإن تعرضهم للضوضاء متشابه أيضا ففي بعض الحالات فإن استراتيجيات حمايتهم من الضوضاء تتشابه أيضا.

ومثال ذلك الهمهمة قبيل وأثناء وجود صوت عالي الشدة مثل الصنج أو ضربة حافة الطبلة والتي قد توفر بعض الحماية للأذن، كما وأنه هناك عضلة صغيرة في الأذن الوسطى (العضلة الركابية) تنقبض عند وجود أصوات عالية. هذا الانقباض يشد عظام الأذن الوسطى لذلك يعيق مؤقتا إنتقال الصوت إلى الأذن الداخلية. بالإضافة إلى ما سبق، فإن أهمية هذه العضلة على وجه الخصوص ترجع إلى عدم سماع أصواتنا بشكل مبالغ فيه، فإذا كان الشخص يعلم أن صوتا عاليا قادم في الطريق مثل قرع الصنج، فليهمهم أو يزمجر قبيل وأثناء حدوث الصوت.

هناك مكبرات صوت صغيرة، بحجم قرص الهوكي، يمكن توصيلها سلكيا بنظام تكبير الصوت الأساسي، تدعى الهزازات. يمكن تركيب هذه الهزازات تحت مقعد لاعب الدرامز، أو تثبيتها على لوح من الخشب الرقائقي بسمك 4/3 بوصة ومساحة قدم مربع، ويوضع هذا اللوح على الأرض قرب عازفي الباص أو

الدرامز بحيث يشعر الموسيقيين إن عزفهم أعلى قليلا مما هو عليه، فيريحهم هذا ويريح آذانهم.

كما أشرت من قبل، فإن العوازل المصنوعة من الزجاج الشبكي (بليكسيجلاس) يمكن وضعها بين الصنج وعازفي آلات النفخ في فرق الجاز/البلوز، ولكن يجب التأكد من أن مستوى ارتفاعها لا يتعدى مستوى أذن الدرامر (عازف الدرامز)، حتى لا يتعرض إلى انعكاسات أصوات الصنج التي تزيد من احتمالات الإصابة بضعف السمع.

كما ذكرت سابقا، فإن أداة الرصد داخل الأذن هي أداة صغيرة توضع داخل الأذن وتشبه معينات السمع ولكنها متصلة بأسلاك، ويمكن ربطها مباشرة بنظام تكبير الصوت وهذه الأداة لا توفر فقط الحماية من الأصوات عالية الشدة، بل أيضا تمكن عازفي الباص أو الدرامز من مراقبة موسيقاهم بشكل أفضل لكن على أي حال، فإن أداة الرصد داخل الأذن ليست ضرورية إلا إذا كان مستوى الصوت عاليا جدا وكثيرا ما يكون إجمالي مستوى الصوت على خشبة المسرح خلال البروفات أقل شدة عند استعمال أداة الرصد.

كما ذكر سابقا، فإن أدوات الرصد الصوتية هي أدوات تشبه سماعة الطبيب يمكن أن يستخدمها عازفي الهارب، التشيلو، أو الباص السماعي، لكي يستمعوا إلى موسيقاهم بصورة أفضل حيث يدخل جزء أنبوبي بطول أنبوبة المعين السمعي إلى داخل سدادة الأذن من طرف، ومن الطرف الآخر يتصل عن طريق أداة شفط بجزء ذيلي، جسر، أو بجسم الباص هكذا، يستطيع العازف سماع موسيقاه بشكل أفضل وبدون إجهاد كبير على الرسغ والذراع.

يفضل أن يستخدم الدرامرز(عازفي الدرامز) سدادات أذن إي آر 25. إن توفير حماية زائدة للأذن قد يؤدي إلى آلام في الذراع والرسغ نتيجة للعزف بشدة أكبر، والحماية القليلة قد تؤدي إلى ضعف سمع. سدادات الأذن إي آر 25 كمثيلتها إي آر 15 توفر حماية للأذن بنفس المستوى عبر المدى الكامل لترددات الصوت، فيقلل النغمات ذات التردد المنخفض، المتوسط، والعالي بنفس القدر، فلا تشوه توازن الموسيقى.

كما أشرنا من قبل، فإن أذن الانسان، مثل أي عضو آخر، قد تتعرض للتلف إذا أرهقت بالعمل حيث تحتاج الأذن إلى حوالي 16 ساعة لتستريح ويعاد ضبطها. قد تلاحظ ضعفا في السمع أو طنينا بعد حفلة روك أو جلسة إستماع عالية الشدة، وإذا تم قياس سمعك بعد الحفل مباشرة ستجد لديك ضعفا في السمع، ولكن بعد

حوالي 16 ساعة يعود سمعك لمستواه الأصلي الذي يؤمل أن يكون طبيعيا لذلك يفضل ألا تتدرب قبل مرور 16 إلى 18 ساعة بعد الحفل، ويفضل أيضا أن تؤجل قص الحشائش ليوم أو اثنين (عدم التعرض للضوضاء عامة قبل 16-18 ساعة).

مدرسي الفرق المدرسية :

هناك العديد من التعديلات الغير مكلفة التي يمكن إدخالها على الفصول المدرسية فهذه الأماكن قد لا تكون الأفضل للاستخدام كغرف موسيقى. هذه التعديلات يمكن عملها بدون الحاجة لأي تقنيات خاصة، وبالإضافة إلى ذلك هناك تعديلات يمكن عملها بواسطة مهندسي الصوت.

بينما يكون الاختيار الثاني مكلفا، هناك تعديلات بسيطة قد تؤدي إلى تحسن دراماتيكي في البيئة الصوتية فمثلا عازفي الترومبيت والآلات النحاسية يجب أن يكون مكانهم مرتفعا لأن معظم الطاقة المسببة لضعف السمع الناتجة عن الترومبيت تكون في مدى الترددات العالية وتميل إلى أن تنبعث من جرس الترومبيت مثل شعاع الليزر، أي أنها تنتشر فوق رؤوس العازفين الآخرين مع إتجاه الريح. بالإضافة إلى ذلك، لن يحتاج عازفي الترومبيت إلى العزف بشدة حتى يسمع صوتهم بوضوح وعندما يصل صوت الترومبيت إلى قائد الفرقة، لا يكون مستوى الصوت مسببا للضرر مثلما هو الحال بالنسبة للمتواجدين أمام الترومبيت مباشرة.

إن وجود سطح عاكس بشدة مثل السبورة وراء المدرس/قائد الفرقة لهو أسوأ غطاء للحائط، لأن الأصوات ذات التردد العالي تنعكس على هذه الأسطح وتزيد من مستوى الصوت في الغرفة. يمكن تعليق بعض الستائر الثقيلة أو الأغطية سهلة النقل على السبورة أو الحوائط الأسمنتية لامتصاص هذه الانعكاسات الغير مرغوب فيها، ويمكن إزاحتها جانبا عند الحاجة لاستخدام السبورة كما يمكن وضع بعض السجاد في مقدمة الغرفة حيث يقف القائد، فسوف يساعد هذا على امتصاص الإنعكاسات، وأيضا يساعد القائد على الوقوف لفترات طويلة بدون آلام في الظهر.

تمثل النماذج الفنية ثلاثية الأبعاد من قسم الفنون غطاء ممتازا للحائط في غرفة الموسيقى، حيث ستمتص الكثير من الانعكاسات الغير مرغوب فيها في الترددات المتوسطة والعالية.

كما تتوفر الآن سدادات أذن يستخدمها العديد من الموسيقيين ومدرسي الموسيقى، تدعى سدادات الأذن إي آر 15, تقلل من شدة الصوت في كامل مدى

الأصوات الموسيقية، فتقلل من شدة الأصوات ذات الترددات العالية والمنخفضة على حد سواء، لتحتفظ الموسيقى بتوازنها ذلك ويتم إستخدام سدادات اي آر 15 على نطاق واسع منذ الثمانينات.

كما أشرنا من قبل، فإن أذن الإنسان، مثل أي عضو آخر، قد تتعرض للتلف إذا أرهقت بالعمل حيث تحتاج الأذن إلى حوالي 16 ساعة لتستريح ويعاد ضبطها. قد تلاحظ ضعفا في السمع أو طنينا بعد حفلة روك أو جلسة إستماع عالية الشدة، وإذا تم قياس سمعك بعد الحفل مباشرة ستجد لديك ضعفا في السمع، ولكن بعد حوالي 16 ساعة يعود سمعك لمستواه الأصلي الذي يؤمل أن يكون طبيعيا لذلك يفضل ألا تتدرب قبل مرور 16 إلى 18 ساعة بعد الحفل، ويفضل أيضا أن تؤجل قص الحشائش ليوم أو اثنين (عدم التعرض للضوضاء عامة قبل 16-18 ساعة).

الفيولين والفيولا :

تصدر الفيولين والفيولا أصواتا عالية يمكنها أن تتسبب في فقد السمع الدائم وعادة ما يكون فقد السمع أسوأ في الأذن اليسرى لأنها الأقرب إلى الآلة. في حالات كثيرة يكون عازف الفيولين أو الفيولا محاطا بعازفين آخرين على آلات مماثلة، حتي يكون إجمالي الصوت الصادر عن أقسام الفيولين والفيولا في الأوركسترا شديدا وبخلاف معظم الآلات الاخرى، تكون القدرة على سماع التوافقات (النغمات التوافقية) ذات التردد العالي صفة مهمة في عازفي تلك الآلات، لذلك هناك عدة توصيات للحفاظ على السمع والقدرة على سماع النغمات التوافقية ذات التردد العالي.

فمثلا، يجب دائما أن يجلس عازفي الفيولين والفيولا بعيدة عن أي أشياء مدلاة من جوانب القاعة حيث أنه غالبا ما يكون سطح هذه الأشياء المدلاة معالج لتقليل تكون انعكاسات أو أصداء للصوت وعادة ما تقل شدة الأصوات ذات الترددات العالية بسبب هذه المعالجات الصوتية، مما يضطر العازفين إلى العزف بشدة أكبر مما قد يعرضهم لضعف السمع وآلام الذراعين.

كما يمكن وضع أي عدد من المصدات الصوتية في الجزء الخلفي من المقاعد في الأوركسترا فهذا سيساعدعلى تقليل شدة الصوت وتكون هذه المصدات إما شفافة أو معتمة (غير شفافة) طبقا للمصنع هذا، وتعمل هذه المصدات جيدا وتمتص طاقة الترددات العالية أكثر من الترددات المنخفضة ولكنها تعمل فقط إذا كانت على مسافة 7 بوصات من أذن العازف، أما أبعد من ذلك، فهي تكون بلا فائدة تذكر

بسبب الانعكاسات من الأرض والقوائم الموسيقية كما هو الحال مع الآلات الأخرى.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن إستخدام مثبطات الصوت مع الفيولين والفيولا وقت التدريب، فيقلل ذلك من التعرض اليومي للموسيقى أو الضوضاء حيث توضع هذه المثبطات فوق جسر الكمان ولا تسبب سوى ضياع جزء بسيط من المعلومات الموسيقية ذات التردد العالي.

كما ذكرنا من قبل، يتوفر الآن سدادات أذن يستخدمها العديد من عازفي الفيولين والفيولا، تدعى سدادات الأذن إي آر 15، تقلل من شدة الصوت في كامل مدى الأصوات الموسيقية، فتقلل من شدة الأصوات ذات الترددات العالية والمنخفضة على حد سواء، لتحتفظ الموسيقى بتوازنها ويتم إستخدام سدادات اي آر 15 على نطاق واسع منذ الثمانينات.

ونذكركم مرة أخرى بأن أذن الانسان، مثل أي عضو آخر، قد تتعرض للتلف إذا أرهقت بالعمل حيث تحتاج الأذن إلى حوالي 16 ساعة لتستريح ويعاد ضبطها فلا تجزع إذا لاحظت ضعفا في السمع أو طنينا بعد حفلة روك أو جلسة استماع عالية الشدة، وإذا تم قياس سمعك بعد الحفل مباشرة ستجد لديك ضعفا في السمع، ولكن بعد حوالي 16 ساعة يعود سمعك لمستواه الأصلي الذي يؤمل أن يكون طبيعيا لذلك لا تنسى عزيزي القارئ أن التدريب لا يفضل قبل مرور 16 إلى 18 ساعة بعد الحفل، ويفضل أيضا أن تؤجل قص الحشائش ليوم أو اثنين (عدم التعرض للضوضاء عامة قبل 16-18 ساعة).

لهؤلاء اللذين يودون فقط الاستماع إلى الموسيقى: سدادات الأذن، الهمهمة، والاعتدال:

إن فقد السمع يحدث بالتدريج وقد لا يلاحظ لعدة سنوات، وعندما يحدث، فإن أول ما يلاحظه الفرد هو أن الكلام غير واضح وأن الناس تتمتم أو تغمغم ولا تنطق بوضوح. قد يعاني الشخص أيضا من رنين أو طنين في الأذن. عند هذه المرحلة، قد يكون الوقت متأخرا جدا ومن هنا تأتي أهمية الحفاظ على السمع!

إن مصادر الضوضاء في صناعة الموسيقى متعددة، فهناك الإنفجارات، صوت إرتطام الصاجات المرتفع، صدى الصوت من السماعات، والموسيقى والضوضاء المعتادة في الحياة العامة لكن حتي الضوضاء الهادئة نسبيا مثل صوت خط الهاتف، إذا تم الاستماع إليها فترة طويلة قد تتسبب في ضعف دائم في السمع.

ليست فقط موسيقى الروك، قد يكون الاستماع إلى الووكمان أو حتي مجرد سيمفونية!

قد يتسبب مجرد إنفجارعالي واحد في ضعف السمع بشكل دائم، ولكن في الأغلب فهو نتاج أعوام من التعرض لأصوات قد لا يظنها الشخص مضرة.

إن الوسائل التقليدية للحفاظ على السمع لم يتم استقبالها بحفاوة في أوساط الموسيقيين والمؤديين الفنيين، لأن هذا النوع من السدادات المصنوعة من الفوم (الإسفنج) يجعل المستخدم يسمع الكلام مبهما وغير واضح، بالإضافة إلى أن المستخدم يسمع صوته مضخما وعميقا.

أما الحل فهو إستخدام سدادات الصوت المنغمة إي آر 15، التي تعالج جميع ترددات الصوت بنفس الكيفية، وتقلل من شدته عبر كل الترددات بمقدار 15 ديسيبل فمع إستخدام هذه السدادات، يكون الكلام واضحا، مع تقليل كبير في إحتمال ضعف السمع، كما أن الذين يستعملون هذه السدادات ينسون أنهم يرتدونها.

استراتيجية أخرى يمكن اتباعها هي الهمهمة والزمجرة أثناء العزف. هناك عضلة صغيرة في الأذن الوسطى (العضلة الركابية) تنقبض عند وجود أصوات عالية. هذا الانقباض يشد عظام الأذن الوسطى لذلك يعيق مؤقتا إنتقال الصوت إلى الأذن الداخلية. هذه العضلة مهمة على وجه الخصوص حتى لا نسمع أصواتنا بشكل مبالغ فيه لذلك، فإذا كنت تعلم أن صوتا عاليا قادم في الطريق مثل قرع الصنج، فلتهمهم أو تزمجر قبيل وأثناء حدوث الصوت. إن عازفي الدرامز يعلمون ذلك ويفعلونه حتي قبل أن يخبروا بذلك.

أخيرا، فإن ضعف السمع الدائم يبدأ كسلسلة متكررة من ضعف السمع المؤقت. عندما تعود من حفلة روك أوأي حدث صاخب فإن سمعك قد يضعف بشكل مؤقت. قد تشعر أن أذناك مكتومتان أو تسمع طنينا في أذنيك. يزول ضعف السمع المؤقت ذلك بعد 16 - 18 ساعة، ولكنه قد يتحول إلى ضعف سمع دائم. لذلك، إذا ذهبت إلى حفلة روك صاخبة مساء الجمعة، فلا تقم بقص الحشائش.

5

الفصل الخامس

أسئلة شائعة

الفصل الخامس

سؤالا شائعا وإجاباتهم

1- كيف تسبب الموسيقى أو الضوضاء ضعف السمع ؟

عادة ما يصل معظم الناس إلى سن الخمسين بدون أي مشاكل في السمع ولكن البعض يعانون من ضعف سمع تدريجي وبطيء الحدوث، ربما لا يلاحظ لعدة سنوات فمثلا العمل في مصنع شديد الضوضاء يعد أحد الأسباب، والإستماع إلى الموسيقى الصاخبة يعد سببا آخرلضعف السمع التدريجي هذا، وتتكون الأذن من ثلاثة أجزاء، الأذن الخارجية، الأذن الوسطى، وأخيرا الأذن الداخلية، إن حجم الأذن الداخلية لا يتعدي حجم ظفر الإصبع الصغير، وهي تحتوي على 15,500 من النهايات العصبية، تسمي الخلايا الشعرية. عندما تتلف بعض هذه الخلايا يحدث ضعف سمع دائم أما أمراض ومشاكل الأذن الخارجية والوسطى فغالبا ما تكون مؤقتة ويمكن معالجتها طبيا.

***

2- ما هي الأسباب الأخرى التي قد تؤدي إلى ضعف سمع دائم؟

فيما عدا ضعف السمع المرتبط بالشيخوخة فإن السبب الرئيسي هو العمل في وجود ضوضاء أوأصوات عالية والأذن لا تعرف الفرق بين الضوضاء العالية والموسيقى الصاخبة، فكلاهما بالنسبة لها مجرد اهتزازات في الهواء كما أن هناك أسباب أخرى نادرة الحدوث قد تؤدي إلى ضعف سمع دائم، منها الإصابة بفيروس أو الإصابة بورم في المخ وفي كلتا الحالتين يحدث فقد السمع بصورة فجائية وقد يصاحبه دوار، بينما يحدث السمع المصاحب للشيخوخة أو الناتج عن التعرض للضوضاء بصورة تدريجية ولا يكون مصاحبا بدوار أما إذا عانى الشخص من ضعف سمع مفاجئ مصاحب بدوار فيتوجب عليه إستشارة الطبيب.

***

3- هل يمكن علاج ضعف السمع بالأدوية أو الجراحة ؟

إن الحالة الوحيدة التي يمكن فيها معالجة ضعف السمع طبيا هي عندما يكون ضعف السمع ناتجا عن أمراض أو إضطرابات الأذن الوسطى (كالتهابات الأذن

التي يصاب بها الأطفال كثيرا)، أو الأذن الخارجية (مثل تكوم شمع الأذن). نادرا ما يمكن معالجة ضعف السمع إذا كانت الأذن الداخلية هي السبب. في الواقع، إن الأذن الداخلية جزء من المخ، لذا فإن أي جراحة فيها تعد جراحة في المخ. على كل حال لا تزال الأبحاث جارية للتوصل إلى علاج ما يمكنه أن يعكس عملية ضعف السمع الدائم بالأذن الداخلية.

***

4- لقد ذهبت إلى حفلة صاخبة الليلة الماضية ولا يزال هناك طنين في أذني. هل سيتوقف ذلك؟

طنين الأذن عبارة عن ضوضاء تسمع داخل الرأس وليس لها مصدر خارجي، فمثلا قد يستطيع الطبيب سماع الطنين إذا كان مصدره الأوعية الدموية في الأذن الداخلية، ولكن في معظم الأحيان يكون المريض فقط هو من يستطيع أن يسمع الطنين ولكن لإجابة سؤالك فأنت غالبا لديك تحول مؤقت في حدة السمع.

***

5- حسنا ما هو التحول المؤقت في حدة السمع؟

سؤال جيد.. إنها طريقة أخف لقول ضعف سمع مؤقت فبعد حفلة صاخبة أو يوم عمل في مصنع شديد الضوضاء تقل حدة السمع مؤقتا. بعد 16 إلى 18 ساعة يزول أثر الضوضاء ويعود السمع لحدته الطبيعية قبل التعرض للضوضاء ذلك وإنه عندما تقل حدة السمع عادة ما يصاحب ذلك وجود طنين، يلاحظ أكثر في الأماكن الهادئة، أو عند الذهاب للنوم وعادة ما يزول تأثير الضوضاء (ضعف السمع المؤقت والطنين) بعد 16 ساعة.

***

6- إذا ذهب الطنين بعد 16 ساعة، هل يكون الذهاب إلى حفلة أخرى آمنا؟

الإجابة القصيرة هي نعم ولا. صحيح أن الأذن قد شفيت من تأثير الضوضاء بعد 16 ساعة، ويمكنك أن تتحداها مجددا بالذهاب إلى حفلة أخرى ولكن التحول المؤقت في حدة السمع يعد تحذيرا لك، ويعني أنك قد تعرضت للكثير من الضوضاء لذلك إذا ذهبت إلى حفل روك يوم الجمعة مثلا، يفضل أن لا تقوم بقص الحشائش قبل يوم الأحد بل من الأفضل أن تجد شخصا آخر يقوم بذلك. إذا حدث لك ضعف السمع الدائم الناتج عن التعرض للضوضاء فإنه يكون دائما، لذلك افعل ما بوسعك لتجنبه. إن خير الامور الوسط، لذلك عندما تستمع إلى الأغاني، يمكنك

رفع الصوت لتتمتع بالأغنية الصاخبة، ولكن عندما تنتهي اخفض حدة الصوت قليلا وأعط أذنيك بعض الراحة.

***

-7 ماذا أيضا قد يحدث لي إذا بدأ سمعي يضعف تدريجيا؟

قد يعتقد البعض أن ضعف السمع الناتج عن الضوضاء في حد ذاته ليس بالشيء المقلق أو المهم إنه يحدث بشكل تدريجي وبطيء جدا وقد لا يلاحظ لعدة سنوات ولكن هناك عرضان آخران مزعجان يصاحبان ضعف السمع بل قد يتسببان بفقدك لعملك إذا كنت موسيقيا: ضعف القدرة على تفسير الكلام، والطنين، فوجود طنين مستمر في رأسك طوال الليل والنهار شيء مزعج وقد يكون له تأثير سيء على حياتك، وضعف القدرة على تفسير الكلام قد تؤثر على تواصلك مع المحيطين بك ومن هنا تنبع أهمية المحافظة على السمع.

***

-8 ماذا يمكنني أن أفعل إذا حدث لي طنين مستمر؟

لا تقلق، فالطنين المستمر غير شائع، ولكنه قد يحدث في بعض الحالات. دائما (تقريبا) هناك ضعف سمع مرتبط بالطنين وهناك معينات سمعية (سماعات) صغيرة الحجم، لا ترى من الخارج (حيث تكون بكاملها داخل قناة الأذن الخارجية)، سوف تساعدك هذه المعينات السمعية ليس فقط لكي تسمع بشكل أفضل، ولكن أيضا سوف تسهم في القضاء على الطنين عند غالبية المستخدمين. من ناحية أخرى، فإن القلق الدائم حول هذا الطنين سيزيد من احساسك به وتأثير السلبي عليك كما أن هناك برامج تدريبية تعيد تأهيل المخ ليتفادى الإحساس بالطنين، وهي ناجحة بدرجة كبيرة. إتصل بطبيبك أو إخصائي السمع لديك اذا أصبح الطنين يمثل مشكلة لك.

***

-9 أفهم أن موسيقى الروك قد تسبب الأذى لأذني ولكن لا أصدق أن موسيقى بيتهوفن وموتسارت قد تكون أيضا مؤذية لأذني؟

صدق أو لا تصدق، ولكن الموسيقى الكلاسيكية، أو للدقة -عزف الموسيقى الكلاسيكية- قد يكون أكثر ضررا للأذن مقارنة بموسيقى الروك حيث اظهرت الأبحاث أنه في حين أن 30% فقط من عازفي الروك يعانون من ضعف السمع، فإن حوالي 52% من عازفي الموسيقى الكلاسيك لديهم هذه المشكلة.

إن السبب الرئيسي في ذلك هو أن عازفي الموسيقى الكلاسيكية يقضون ساعات أطول في التدريب، العزف، والتعليم، مقارنة بعازفي الروك، هذا، بالإضافة إلى أن عازفي الموسيقى الكلاسكية عادة ما يتجمعون مع بعضهم البعض على مسافات قريبة (فتكون آذانهم أكثر عرضة للضرر من الآلات الأخرى في الفرقة - المترجم). لذلك، فبرغم أن مستويات الصوت في موسيقى الروك قد تتعدى مستويات الصوت في الأوركسترا، فإن الجرعة الكلية التي يتعرض لها عازف الموسيقى الكلاسيكية أسبوعيا تكون أكبر من تلك التي يتعرض لها عازف الروك.

***

10- هل هناك فروق أخرى بين عازف الموسيقى الكلاسيك وعازف الروك، غير ما هو ظاهر؟

هل تقصد غير الشعر الطويل؟ حسنا هذا ليس فرقا جوهريا أو ثابتا، ولكن نعم، هناك فروق اخرى. الكثير من عازفي الموسيقى الكلاسيكية لا يحبون كل ما يعزفون كما يحب عازفي الروك موسيقاهم. إن كره أو عدم الإستمتاع بالموسيقى مسؤول بصورة جزئية عن الاختلاف في القابلية لحدوث ضعف السمع بين عازفي الروك والموسقى الكلاسيك، وقد أظهرت الأبحاث أنه إذا كنت لاتحب موسيقى ما فأن تأثيرها يكون أكثر ضررا على أذنيك مما لو كنت تحبها (راجع الفصل الثاني). إن عازف الكلاسيك قد يضطر إلى عزف مقطوعة بعينها مرات عديدة، فيصيبه الملل، كما أنه عادة لا يختار ما يعزفه حيث يكون لدى الأوركسترا قائد أو مدير فني يختار ما يتم عزفه، عكس عازفي الروك، الذين يعزفون موسيقاهم التي يحبونها، ولقد تم تأكيد نتائج الأبحاث تلك عدة مرات، لذلك استمتع بموسيقاك ولكن بإعتدال ووسطية.

***

11- دعني أقل ذلك بوضوح إذن، إذا كنت أحب الموسيقى التي استمع إليها ستكون أقل ضررا على أذني؟

كلا، العكس هو الصحيح. حب موسيقى بعينها لن يقلل من تأثيرها الضار وإنما كره موسيقى معينة هو ما يزيد من ضررها المحتمل كما اننا لسنا متأكدين تماما لماذا يحدث هذا، ولكن هناك نظريتان: الأولى هي أنك عندما تكون قلقا تفرز هرمونات معينة تجعل الأذن الداخلية أكثر قابلية للتلف على الجانب الآخر فإن النظرية الثانية تفترض أن هناك سلسلة من التغذية الخلفية بين المخ والأذن الداخلية

تغير من قابليتها للتلف لذلك إذا كانت الموسيقى ممتعة فإن هـذه التغذيـة الخلفيـة تقلل من قابلية الأذن الداخلية للتلف.

***

12- إذن، هل يمكنك إجمال العوامل التي تؤثر عـلى معـدل ضـعف السـمع (تزيـد نسبة ضعف السمع)؟

أهم عاملين هما: درجة شدة الموسيقى/الضوضاء، ومدى التعرض لها. نعرف من الأبحاث أن التعرض إلى 85 ديسيبل أو أكثر قد يؤدي إلى ضـعف السـمع. إن مسـتوى 85 ليس بالضرورة عاليا لأنه تقريبا يماثل شدة نغمة الاتصال في الهاتف، ولكن إذا تـم التعرض لهذا المستوى من الصوت لمدة تزيد عن 40 ساعة في الأسبوع فهنـا يبـدأ تـأثر الأذن وهنا يمكننا القول بأن التعرض الى85 ديسيبل لمـدة 40 سـاعة في الأسـبوع يماثـل التعرض الى88 ديسيبل لمدة 20 ساعة في الأسبوع، بمعنـي آخـر، فـإن لكـل 3 ديسـيبل زيادة في شدة الصوت، يجب أن يقل زمن التعرض إلى النصف. بالإضافة إلى مـا سـبق، هناك أسباب أخرى أقل أهمية وتأثيرا، وهي حبك للموسيقى التي تتعرض لها، حالتـك الصحية العامة والعوامل الوراثية.

***

13- أنا إستمع إلى مشغل الموسـيقى MP-3 ومؤشرالصـوت عنـد حـوالي المنتصـف. هل هذا المستوى من الصوت يعد آمنا؟

حسنا، دعنا نرى ذلك. نعرف أن مشـغل إم بي-3 للموسـيقى يعطـي حـوالي 85 ديسيبل عند 3/1 مستوى الصوت كما أن معظم مشغلات الموسيقي تعطي حـوالي 95 ديسيبل عندما يكون مؤشر الصوت عند المنتصـف. دعنـا إذا نجـري بعـد الحسـابات: التعرض الى 85 ديسيبل لمدة 40 ساعة يساوي التعرض إلى 88 ديسيبل لمدة 20 ساعة، ويماثل أيضا التعرض إلى 91 ديسيبل لمدة 10 ساعات، أو 94 ديسيبل لمـدة 5 سـاعات. لذلك، يمكنك إذن الإستماع إلى مشغـل الموسيقى (إم بي-3) بأمان ومؤشر الصوت عنـد المنتصف لمدة لا تزيد عن 5 سـاعات كـل أسـبوع لـذلك فعنـدما تسـتمع إلى أغنيتـك المفضلة، يمكنك رفع مؤشر الصوت والإستمتاع بها، ولكن تأكد من إعادة المـؤشر ثانيـة إلى المنتصف عندما تنتهي.

***

14- لقد جربت إستعمال سدادات الأذن، ولكن الصوت يبـدو عميقـا، ولا أسـتطيع سماع النهايات العالية. هل هناك سدادات أذن جيدة؟

بسبب قوانين الفيزياء، فإن سدادات الأذن تقلل من شدة الصوت عند الترددات العالية أكثر من الترددات المنخفضة لذا فمن المعتاد أن تجعـل سـدادات الأذن صـوت الموسيقي يبدو أجوف أو مفرغا، بـدون النهايـات العاليـة. في نهايـات الثمانينـات مـن القرن العشرين، أنتجت شركة "إيتيموتيك للأبحاث" سدادات أذن (مسـطحة)، بمعنـى أنها تقلل من شدة الصوت في كل من الـترددات العاليـة والمنخفضـة عـلى حـد سـواء. تستخدم في هذه السدادات مكبرات صغيرة تسترجع بعضا من طاقة الترددات العاليـة وبهذا الشكل، يمكن للموسـيقيين والمسـتمعين للموسـيقى أن يسـتمعوا إلى الموسـيقى بدون تشوه في الصوت وفي نفس الوقت بمستوى غير مسبب للضرر فلهذه السـدادات عدة مستويات من الحماية: 9 ديسيبل، 15 ديسيبل، و25 ديسـيبل. أنظـر جـدول 3-أ لمعرفة أي سدادات أفضل للإستخدام مع مختلف الآلات الموسيقية.

***

15- أنا عازف درامـز، في بعـض الأحيـان عنـدما أضـع سـدادات الأذن فـإن رسـغي يؤلمني. ما الذي يحدث هنا؟

مدهش! كما لو أنني كتبت هذا السؤال بنفسي! أقابل هـذه الشـكوى في العيـادة طول الوقت. يستخدم كثير من عازفي الدرامز سدادات أذن من التـي يسـتخدمها عـمال المصانع. هذه السدادات تمنع الكثير من أصوات الصنج العالية وضربـات حافـة الطبلـة، لذلك، يضطر الدرامر إلى الضرب بقوة أكبر لكي يسمع بوضوح، فيحدث ألم وضرر للرسـغ والذراع لذا فإن استخدام السدادات المناسـبة يقـي مـن تلـك المشـكلة لـذلك يفضـل أن يستخدم عازفي الدرامز سدادات إي آر 25، لكي تقي من ضعف السمع وفي نفس الوقت تجعل الصوت مسموعا بما فيه الكفاية، حتي لا يضـطر العـازف إلى الضرب بقـوة مبـالغ فيها (للمزيد من المعلومات راجع الفصل الثالث).

***

16- شاهدت بعض الموسيقيين على التلفاز يرتدون ما يشبه معينات السمع متصلة بسلك فما الغرض منها؟

هذه أداة رصـد أو متابعـة داخـل الأذن، وهـي شـكل معـدل مـن المعينـات السمعية والتي يسـتخدمها الموسـيقيون للرصـد والمتابعـة عوضـا عـن وتـد الرصـد

الذي كان يوضع على خشبة المسرح حيث يتصل السلك المتصل بهـذه الأداة بنظـام تكبير صوت إما بطريقة مباشرة أو عن طريق ناقل لاسـلكي، لـكي يمكـن الموسـيقيين من الإستماع إلى عزفهم وعزف الموسيقيين الآخرين أيضا ولكن بمستوى صوت آمـن. إن أداة الرصد داخل الأذن تعطي مستوى صوت أقل من وتد الرصد التقليدي.

***

17- أنا عازف باص في فرقة موسيقية، لكني لا أستطيع حقا أن استمع إلى عزفي لأن الدرامر (عازف الدرامز) عزفه عال جدا. هل هناك ما يمكنني عمله؟

للأسف، فإن عازفي الباص عادة ما يقفون بجـوار الـدرامر. إن الكثـير مـن عـازفي الباص (والدرامرز) يستخدمون نوعا خاصا من مكبرات الصـوت يسـمي الهـزاز، هـذه الأداة بحجم قرص الهوكي مصممة لتعزيز نغمات البـاص ذات الـتردد المـنخفض ويـتم توصيلها بنظام تكبير الصوت الأساسي وعن طريق تلك التجهيزات، يمكن لعازف الباص والدرامر أن يسمعا عزفهما بشكل أفضل، وهكـذا لا يضـطرون للعـزف بصـوت أعـلى، فمستوى الصوت الإجمالي يكون أقل، ولكن كـل عـازف يسـمع عزفـه الخـاص بصـوت أعلى، فيكون كل موسيقي بالفرقة راضيا عن عزفـه وفي نفـس الوقـت يكـون مسـتوى شدة الصوت أقل ضررا.

***

18- أنا اتدرب في حجرة صغيرة، ما التغييرات اللتي يمكنني عملها لتقليـل مسـتوى الصوت.. ملحوظة: ليس لدي الكثير من النقود!

هناك بعض التغييرات الغير مكلفة التي يمكنك عملها على سبيل المثـال، تغطيـة الحوائط والأرضيات شيئان سهلان يمكن عملهما وإن لم يكن هناك شيء على الحوائط، يمكنك وضع بعض الستائر الثقيلة، فهذا سوف يمتص الكثـير مـن انعكاسـات (صـدى) الأصوات الغير مرغوب فيها كذلك وضع سجاد على الأرض سيفعل نفس الشيء وكذلك عمل سقف منخفض سيؤدي لنفس النتيجة ولكن هذا الاختيار قد أصبح مكلفا بعـض الشيء وأخيرا، من الأفضل أن تستخدم سدادات الأذن مثل إي آر 15 أو إي آر 25 فهي ستجعلك تستمع إلى موسيقاك، ولكن بمستوى صوت آمن.

***

19- رأيت من قبل ألواح بلاستيكية شفافة أمام الدرامر (عازف الدرامز) على خشبة المسرح، فيم تستخدم وهل تقوم بعمل ما؟

هذه تسمى حواجز، وغالبا ما تكون مصنوعة من الزجاج الشبكي (بليكسيجلاس) أو اللوسيت وبسبب قوانين الفيزياء، فإن كل الحواجز تقلل شدة الترددات العالية أكثر من الترددات المنخفضة وهذه الحواجز مصممة لتقلل من شدة الترددات العالية الناتجة عن الصنج العالية وضرب حافة الطبلة فهذا يحمي الموسيقيين الآخرين ويساعد على حفظ التوازن في الموسيقى. هناك بعض النقاط التي يجب ملاحظتها، مثلا أن صوت إرتطام الباص المنخفض التردد لا يتأثر وأيضا أن الحواجز لا يجب أن تكون أعلى من مستوى أذن الدرامر، فإن آخر ما يريده أي أحد هو أن يزيد من احتمالات ضعف السمع لدى الدرامر بإجباره على سماع صدى صوت عزفه المرتد من الحواجز.

***

20- رأيت أيضا بعض الحواجز مثبتة في ظهر بعض المقاعد في الأوركسترا السيمفوني، فيم تستخدم؟

تثبت هذه الحواجز عادة على كراسي عازفي الفيولين والفيولا، حيث أنه في حالات كثيرة يضطر هؤلاء إلى الجلوس أمام الآلات النحاسية أو آلات الإيقاع، فتستخدم هذه الحواجز لتقليل حدة الصوت العالي المنبعث من هذه الآلات أما المشكلة الوحيدة فهي أن هذه الحواجز يجب أن تكون في حدود 7 بوصات (18 سم) من أذن العازف، لأنها إذا كانت أبعد من ذلك، ستكون فائدتها محدودة بسبب الانعكاسات من الأرض، السقف، والحوامل الموسيقية.

***

21- هل يمكنني فعل شيء ما لمكبرات الصوت لكي أسمع أفضل وأحمي أذني من ضعف السمع؟

إن مكبرات الصوت لا تنقل كل الأصوات بالتساوي، ففي حين أن الأصوات ذات الترددات المخفضة تنبثق من كل أطراف مكبر الصوت، فإن الأصوات ذات الترددات العالية تنطلق من الأمام فقط في خط مستقيم كشعاع الليزر لذلك فإذا أمكن إمالة مكبر الصوت ليتجه نحو أذنيك فسوف تسمع صوتا أكثر طبيعية والأهم من ذلك أنه بإمالة مكبر الصوت نحو أذنيك ستقلل من مستوى الصوت، فتكون النتيجة أن صوت الموسيقى يبدو أعلى ولكنه في ذات الوقت أقل ضررا على الأذنين.إن

شدة الصوت قياس فيزيائي، وهي ما يسبب ضعف السمع عندما تكون عالية، بينما جهارة (علو) الصوت هي انطباعك الشخصي عن شدة الصوت ذلك وينصح الباحثون بتعليق مكبر الصوت ولكن عليك أن تكون حذرا وتسأل عند شرائك لمكبر الصوت إذا كان تعليقه يمثل مشكلة.

***

22- عندما اذهب إلى حفلة في قاعة كبيرة، تكون الفرقة بعيدة عن حافة خشبة المسرح، هل السبب هو حمايتهم من المعجبين؟

يالك من دقيق الملاحظة! ربما يكون لحمايتهم، ولكن هناك سببا صوتيا أيضا. إن حافة خشبة المسرح أو المنصة تعمل كعاكس صوتي (مرآة صوتية)، تعكس الأصوات ذات الترددات العالية فتزداد قوتها، فلا يضطر العازفون إلى العزف بقوة حتى يسمع الجمهور، وأيضا يقللون فرصة حدوث إصابات الرسغ والذراع.

***

23- صديقي درامر (عازف درامز)، عندما يعزف، فإنه يهمهم ويزمجر.. هل هو غريب الأطوار أم أنه يفعل ذلك لسبب ما؟

هو ليس غريب الأطوار (حسنا، ربما يكون كذلك..) ولكن العديد من عازفي الآلات الايقاعية يهمهمون ويزمجرون فهناك عضلة صغيرة في الأذن الوسطى مهمتها أن لا تجعل أصواتنا تبدو عالية جدا لنا، تسمي العضلة الركابية.

وقد إتضح أنه إذا همهم الشخص أو زمجر قبيل حدوث صوت عال واستمر بالهمهمة أو الزمجرة طوال مدة حدوث الصوت فإن العضلة الركابية تستمر بالانقباض وبالتالي تقلل من شدة الصوت، لذلك، فصديقك يحمي سمعه عندما يفعل ذلك وجدير بالذكرأن بعض وظائف العضلة الركابية تم شرحه في الفصلين الأول والثاني.

***

24- أدرِّس الموسيقى في مدرسة ثانوية، ولكن حال غرفة الموسيقى سيئ .. هل هناك ما يمكنني عمله لتحسينها.. ملحوظة: ليس لدي الكثير من النقود!

في الواقع هناك عدة أشياء يمكنك عملها وهي سهلة الإنجاز وغير مكلفة وبالمناسبة فإن هناك نشرة حقائق حول هذا الموضوع معنونة: "مدرسي الفرق

الموسيقية" في الفصل الرابع. يمكنك وضع عازفي الترومبيت على مكان مرتفع، حيث أن هذا سيجعل النغمات التوافقية (الهارمونيك) ذات الترددات العالية تمر فوق رؤوس العازفين الآخرين (بإتجاه الريح) كما يمكنك وضع بعض الستائر الثقيلة على السبورة وراءك وانت تعزف لتثبيط الانعكاسات (صدى الصوت) الغير مرغوب فيها، ويمكنك جذب هذه الستائر إلى جانب الحائط إذا أردت إستعمال السبورة. أخيرا، يمكنك أن تطلب من القسم الفني صنع بعض المجسمات ثلاثية الأبعاد لوضعها على الحوائط الجانبية، فهذه أيضا ستساعد على امتصاص بعض الانعكاسات والأصداء الغير مرغوبة كما إن مدرسي الفرق المدرسية يقضون ساعات طويلة كل إسبوع في غرفة الفريق لذا يستحسن أن يستخدموا سدادات الأذن إي آر15 فهم أيضا معرضون لضعف السمع، وقد كسبوا من قبل قضايا تعويض مع مجلس تعويضات العاملين أو جهات تنظيمية حكومية أخرى في الماضي.

***

25- هل لديك أي معلومات أو اقتراحات محددة لعازفي مزامير القرب؟

إن مزامير القرب حقا آلات رائعة، إنها الآلة الوحيدة من الآلات الحديثة التي ليس بها تحكم في شدة الصوت. إن الصوت الناتج عن مزامير القرب. قد تصل شدته إلى 108 ديسيبل، أضف إلى ذلك مجموعة الإيقاع (الدرامز) المتواجدة وراءهم، إن هذه حقا مشكلة. السدادات المقترحة هي إي آر 15 إذا كانت القرب تعزف منفردة وإي آر 25 إذا كان هناك درامز تصاحبها كما أن نفس هذه الاحتياطات تنطبق على كل آلات النفخ وللمزيد من المعلومات يمكنك مراجعة نشرة الحقائق حول آلات النفخ في الفصل الرابع.

***

26- أي سدادات أذن تنصح بها للموسيقيين؟

هناك ثلاثة أنواع رئيسية من سدادات الأذن للموسيقيين، إي آر 15، إي آر 25، والسدادات ذات المنفس /التي تم توليفها. عامة يفضل أن يستعل عازفي الدرامز سدادات إي آر 25 بينما إي آر 15 هي السدادات المقترحة لمعظم باقي عازفي آلات الروك وآلات موسيقى البلوز والكلاسيك. السدادات ذات المنفس أو اللتي تم ضبطها مناسبة للآلات التي ليس بها نغمات عالية التردد (مثل التشيللو والباص الصوتي)، أو الآلات التي لا تسبب الكثير من الضرر للأذن مثل الكلارينيت ولكنها تعزف بجوار آلات تحدث ضجيجا مثل الدرامز.

***

27- من أين يمكنني الحصول على سدادات الأذن؟

يمكن الحصول على سدادات الأذن للموسيقيين من أي مصدر لمعينات السمع كما يمكنك الاتصال بأخصائي السمعيات وسوف يقوم بصنع سدادات لك أو سيرسلك إلى متخصص في سدادات الأذن للموسيقيين. على أي حال، تذكر أنه بينما سدادات الأذن مهمة، فإنها ليست الشيء الوحيد الذي يمكنك عمله لتقليل تعرضك للموسيقي لأن الاستراتيجيات البيئية أيضا مفيدة جدا ومعظمها غير مكلف.

***